



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

- ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ -

Vol. 36 (1993)

# **Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears**

Data de Publicació: desembre de 1993  
Palma de Mallorca  
ISSN. 0212-260X

# **Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears**

## **Junta Directiva**

President: Antoni Martínez i Taberner  
Vicepresident: Joan Mayol i Serra  
Secretari: Rosa Mejías i García  
Tresorer: Antoni Grau i Jofre  
Bibliotecari: Martín Llobera O'Brien  
Director de Publicacions: Joan J. Fornós i Astó  
Vocal 1er: Guillem Pons i Buades  
Vocal 2on: Carles Constantino i Mas  
Vocal 3er: Margalida Llabrés i Roset

## **Junta de Publicacions i Comité de Redacció (Bolletí, 36)**

Director: Joan J. Fornós i Astó  
Vicedirector: Enric Descals i Callisen  
Secretari: Miquel Palmer i Vidal  
Vocals: Lluís Fiol i Mora  
Damià Jaume i Llabrés  
Anna Traveset i Vilaginés  
Guillem Pons i Buades  
Cristian R. Altaba

## **Direcció postal i administració del Bolletí**

Societat d'Història Natural de les Balears  
Estudi General Lul·lià  
Sant Roc, 4  
07001 Palma de Mallorca



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS  
- ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ -

Vol. 36 (1993)

# **Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears**

**Data de Publicació: desembre de 1993**  
**Palma de Mallorca**  
ISSN. 0212-260X

**BOLLETÍ**  
**de la**  
**SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL**  
**DE LES BALEARS**  
**36 (1993)**



Aquest Bolletí ha estat editat per la Societat d'Història Natural de les Balears, i ha comptat amb la subvenció parcial de la Caixa d'Estalvis de les Balears, SA NOSTRA i de l'Institut d'Estudis Baleàrics.

**"SA  
NOS  
TRA"**

---

**CAIXA DE BALEARS**





SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS  
- ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ -

Vol. 36 (1993)

# **Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears**

**Data de Publicació: desembre de 1993**  
**Palma de Mallorca**  
ISSN. 0212-260X

La Societat d'Història Natural de les Balears fa  
constar que les opinions i fets consignats al  
present Bolletí són de l'exclusiva  
responsabilitat dels autors dels treballs.

**El Consell Assessor (Comité Científic) del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears** està integrat pels següents membres, a tots els quals la Junta de Publicacions agraeix la seva col.laboració.

Dr. J.M. Alcañiz (Univ. Barcelona)  
Dr. J.A. Alcover (Inst. Est. Avançats Illes Balears, CSIC)  
Dr. M. Alonso (Univ. Barcelona)  
Dr. E. Ballesteros (Inst. Est. Avançats de Blanes, CSIC)  
Dr. X. Bellés (Inst. Biol. Fon. CSIC, Barcelona)  
Dr. J. Catalan (Univ. Barcelona)  
Sr. J. Cuerda (Soc. Hist. Nat. Balears)  
Dr. F. Español (Museu de Zoologia, Barcelona)  
Dr. A. Garcia-Rubiés (Univ. Barcelona)  
Dr. A. Gómez-Bolea (Univ. Barcelona)  
Dra. G. González (Limnos Barcelona)  
Sr. C. López-Jurado (Grup Balear d'Ornitologia)  
Dr. R. Margalef (Univ. Barcelona)  
Dr. R. Masalles (Univ. Barcelona)  
Sra. C. Massuti (COPOT, Balears)  
Sr. M. McMinn (Inst. Est. Avançats Illes Balears, CSIC)  
Dra. E. Moreno (Mus. Nac. Ciencias Naturales, Madrid)  
Dr. J.A. Morguí (Univ. Barcelona)  
Dr. E. Petitpierre (Univ. Illes Balears)  
Dr. L. Pomar (Univ. Illes Balears)  
Dr. N. Prat (Univ. Barcelona)  
Dr. E. Ramos (Univ. Barcelona)  
Dr. O. Riba (Univ. Barcelona)  
Dr. A. Ribera (Univ. Barcelona)  
Dr. C. Ribera (Univ. Barcelona)  
Dr. J. Rita (Univ. Illes Balears)  
Sra. A. Roca (Inst. Paleont. M. Crusafont, Sabadell)  
Dr. A. Rodríguez-Perea (Univ. Illes Balears)  
Dr. J. Ros (Univ. Barcelona)  
Dr. F. Sàbat (Univ. Barcelona)  
Dr. J. Serrano (Univ. Múrcia)  
Dr. E. Vives (Museu de Zoologia, Barcelona)

# Índex

## Editorial

Pàg.

- Ahr, W.M. La indústria del petroli avui. *The petroleum industry today*. ..... 9

## Articles

- Forés, M. y Vilella, M. Una nueva especie de *Iberellus* Hesse, 1908 (*Pulmonata: Helicidae*) en la isla de Eivissa. A new species of *Iberellus* Hesse 1908 (*Pulmonata: Helicidae*) on the island of Eivissa. .... 17
- Cuerda, J., Vicens, D. y Gracia, F. *Mollusca (Gastropoda)* del Pleistoceno marino balear. Nuevas citas. *Molluscs (Gastropoda) of the marine balearic Pleistocene. New Citations*. .... 31
- Pretus, J.LI. Bioluminiscencia en *Gammarus aequicauda* (*Crustacea, Amphipoda*) y *Chaetomorpha crassa* (*Chlorophyceae*). *Bioluminescence in Gammarus aequicauda* (*Crustacea, Amphipoda*) and *Chaetomorpha crassa* (*Chlorophyceae*) from the «Albufera des Grau» coastal lagoon (Minorca). .... 41
- Whitehead, P.F. Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic Islands. *Observacions sobre els Coleoptera de Mallorca, Illes Balears*. .... 45
- Carles-Tolrà, M. i Traveset, A. *Telomerina levifrons* Spuler (*Diptera, Sphaeroceridae*): nova cita per a la Mediterrània trobada a l'illa de Cabrera (Illes Balears). *Telomerina levifrons Spuler: New record to the Mediterranean collected in Cabrera island (Balearic Islands)* (*Diptera, Sphaeroceridae*). .... 57
- Pretus, J.LI. i de Pablo, F. Nota sobre la captura d'*Ocythoe tuberculata* Rafinesque, 1814 (*Cephalopoda: Ocythoidae*) en aigües de Menorca. *Record of the cephalopod Ocythoe tuberculata Rafinesque, 1814 in Minorcan waters*. .... 61
- Palmer, M. i Vives, J. *Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera)* de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars. *Carabidae and Tenebrionidae (Coleoptera) from s'Albufera de Mallorca: Preliminary records*. .... 65

## Pàg.

<b>Petitpierre, E. i Palmer, M.</b> Noves aportacions a la fauna coleopterològica de les Illes Balears. News records for the Balearic Islands beetle fauna. ....	77
<b>Pou, S., Ballesteros, E., Gelgado, O., Grau, A.M., Riera, F. y Weitzmann, B.</b> Sobre la presencia del alga <i>Caulerpa taxifolia</i> (Vahl) C. Agardh ( <i>Caulerpales, Chlorophyta</i> ) en Mallorca. <i>Presence of the green alga Caulerpa taxifolia (Vahl) C. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) in Majorca Island (Western Mediterranean)</i> . ....	83
<b>Pons, G.</b> Artròpodes de s'Albufera de Mallorca: <i>Arachnida, Araneae. Arthropoda from s'Albufera de Mallorca: Arachnida, Araneae</i> . ....	91
<b>López-Colón, J.I.</b> Sobre la puesta de <i>Vesperus fuentei</i> Pic, 1905 ( <i>Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae</i> ). On the oposition of <i>Vesperum fuentei</i> Pic, 1905 ( <i>Coleoptera: Corombycidae: Lepturinae</i> ). ....	99
<b>Moragues, Ll.</b> Estudi geològic del sector meridional de les Serres de Llevant (Mallorca). <i>Geological study of the meridional sector of Serres de Llevant (Mallorca)</i> . ....	103
<b>Moyà, G. i Martínez-Taberner, A.</b> Una proliferació de fitoplancton al Port de Sóller (Mallorca, Estiu 1991). <i>Phytoplankton bloom in Sóller harbour (Mallorca, Summer 1991)</i> . ....	121

**Altres**

Necrològica: Guillem Colom, per G. Mateu. <i>Obituary: Guillem Colom, by G. Mateu</i> . ....	128
Necrològica: Francesc Xavier Socias, per H. Medrano. <i>Obituary: Francesc Xavier Socias, by H. Medrano</i> . ....	143
Base de datos ICYT .....	147
Memòria de les activitats de la Societat d'Història Natural de les Balears durant l'any 1993. <i>Report of the activities of the Societat d'Història Natural de les Illes Balears during the year 1993</i> . ....	148
Signatura del Conveni de col.laboració amb el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller. ....	151
Normes de publicació del Bolletí de la SHNB .....	153
Full d'inscripció de socis de la Societat d'Història Natural de les Balears. ....	160





**SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS**

**Editorial**

*On line*

## **La indústria del petroli avui**

De forma quasi matemàticament regular l'estat de la indústria sofreix canvis cíclics. A finals dels anys 50 i a començaments de la dècada dels 60, la indústria del petroli estava en el seu punt més baix i els llicenciats en geologia tenien grans dificultats per trobar feina. A principis de la dècada dels 70, la dependència americana del petroli procedent de l'Orient Mitjà, es va veure de forma terriblement clara degut a l'«embargament de petroli». Els polítics americans i els principals caps de la indústria van demanar l'increment de la perforació i producció nacional per a tal d'arribar a l'autosuficiència. En esdevenir la indústria més activa, els estudiants se varen interessar per les carreres relacionades amb el petroli. Els investigadors van estudiar fonts «alternatives» per extreure petroli, com per exemple les pissarres bituminoses, especialment durant l'administració Carter. Van ser estudiats pels investigadors els documents capturats als alemanys durant la Segona Guerra Mundial sobre els mètodes per extreure petroli dels carbons marrons per a tal d'intentar utilitzar aquests carbons tipus lignit com a font de petroli.

A finals de la dècada dels 70 i principis dels 80, la Universitat de Texas A&M va enregistrar el màxim nombre d'alumnes de la seva història, es comptava amb uns 1500 alumnes entre geòlegs i enginyers del petroli. L'activitat industrial estava en un pic, hi havia molta feina pels recent llicenciats, i el nombre de plataformes de perforació actives treballant als Estats Units (inclosa Alaska i els estats no continentals) era en tot moment molt elevada. Avui dia, inclús amb l'elevada tecnologia i els grans avanços científics, el nombre d'estudiants de geologia més els d'enginyeria del petroli a la Universitat de Texas A&M no supera els 400, l'exploració i la producció primària en els 48 estats del continent ha baixat, feina per als



nous llicenciats existeix però no per a tots, i el nombre total de plataformes de perforació és marcadament inferior a la que hi havia a principis de la dècada dels 80. Quines forces externes han causat aquesta disminució? ¿Com està superant aquesta crisi la indústria del petroli? Quin és el seu futur?

Què a causat aquesta davallada? En algunes parts del món, aquesta davallada no és gens evident. Les perforacions actualment s'han incrementat en alguns llocs, però simplement degut al fet de que hi ha hagut un desplaçament en l'exploració des de les conques «madures» a les «noves àrees frontera». El nombre de plataformes de perforació actives, especialment als Estats Units, resta molt baixa comparada amb la de principis de la dècada dels 80.

Com que les perforacions s'han desplaçat cap a àrees més llunyanes i aigües profundes, els costos d'explotació i desenvolupament s'han incrementat. L'increment dels costos, elevades despeses de desplaçament, grans i «permanents» plantilles de professionals altament qualificats, i la recessió global ha malparat la indústria. El seu estat financer ha esdevingut en autèntic declivi. Les fonts fàcils del petroli han arribat a la fi de la seva vida profitosa amb els mètodes de producció primària i secundària. En els Estats Units la major part dels camps de petroli, com és per exemple el cas del gegant camp petrolíer de l'est de Texas, han estat pràcticament exhaurits.

En l'actualitat no hi ha una manca immediata de petroli i gas. A l'actual nivell de demanda, les reserves acumulades només a l'Orient Mitjà podran proveir de suficient petroli per complaure les necessitats de les següents dècades. El problema és pura i simplement econòmic. La producció primària recupera només una fracció del petroli total que se troba a un jaciment deixant endarrera més de la meitat del petroli que encara hi resta emmagatzemat. La baixa permeabilitat dels jaciments retenen més de la meitat del petroli al seu lloc. Les pissarres i arenes bituminoses a Nordamèrica no han estat explotades i grans reserves de gas natural encara resten al subsòl. L'extracció del petroli restant en aquests vells jaciments (recuperació terciària o intensificada) per la injecció de CO<sub>2</sub>, polímers líquids, o vapor resulta molt cara. Encara que aquests mètodes extreuen el suficient petroli com per cobrir les elevades despeses i ser rentables, una recuperació intensa no se té que fer mai.

L'explotació de les argiles i arenes bituminoses resulta encara més cara. En alguns casos, resulta menys car fer «perforació-reompliment» (perforar pous addicionals entre els ja existents) abans que intentar intensificar la recuperació, però això no resoldrà el problema principal de deixar el petroli atrapat entre els porus de la roca. En darrer terme és el petroli importat, especialment el procedent de l'Orient Mitjà, on el subministre pot cobrir la demanda del món occidental encara per a molts d'anys. Es una de les alternatives més interessants -petroli abundant, barat i amb baix risc (sempre i quant el clima polític sigui estable). El preu mundial del petroli és la força externa que determina el benestar econòmic de la seva indústria i mentres que aquest preu se mantengui en el seu actual nivell, la indústria no podrà invertir en una major explotació o recuperació intensa. Si el descobriment fet a un pou no produeix suficient petroli o gas per recuperar les despeses de

perforació i explotació i treure-ne beneficis, no se perforaran altres pous. Si no se perforen altres pous no seran necessaris geòlegs, geofísics, ni enginyers del petroli. Això és el que passa en l'actualitat. L'estat actual de la indústria és el resultat dels «reajustaments» que s'han tengut que fer per part de la indústria degut al manteniment dels baixos preus del petroli contra els increments i elevades despeses de recerca de nou petroli.

Com se les està arreglant la indústria? Fa tan sols una dècada hi havia, particularment als Estats Units, un gran nombre de companyies petrolieres. Les companyies van ser comprades per altres companyies i totes elles van consolidar la seva posició respecte a l'exploració degut als elevats costos respecte al petroli existent. Aquestes companyies financerament van ser capaces de conduir l'exploració cap a altres parts fora dels Estats Units, a províncies petrolieres madures, entre d'altres «noves» àrees frontera com Rússia, Sudest d'Àsia, Xina i Indonèsia. El nombre de professionals necessari per a tal de conduir les exploracions i el seu desenvolupament de totes maneres resta baix, i l'elecció pública de carreres oportunistes relacionades amb la indústria del petroli és baixa. Endemés part del procés de consolidació en algunes companyies ha estat el parar d'oferir feines «permanents» als enginyers i geòlegs prospeccionadors. En comptes d'això noves feines són oferides en contractes per simples projectes sense cap garantia de renovació. En altres paraules, la indústria del petroli no oferirà feines més llargues que les necessàries per a l'explotació econòmicament rentable del pou que s'estigui investigant. La major part dels projectes de recerca i de servei tècnic estan essent fets per assessors (una manera de tenir feina feta sobre bases contractuals denominat «outsourcing» (fonts externes) per la indústria americana). Això no són més que estratègies de supervivència. A primer cop d'ull, sembla que els nous llicenciats tendran dificultats en exercir la seva carrera en la indústria. Malgrat això, com que la indústria sofreix canvis constants els seus treballadors podran també preparar-se de cara a noves oportunitats sense la garantia d'una «ocupació permanent». Podran aconseguir-ho essent enormement especialitzats, millorant constantment la seva educació, i dedicant-se més a la ciència que no pas a l'empresa.

La indústria se manté viva i guarda moltes d'oportunitats per al futur. Aquest futur necessita d'una nova casta de geocientífics: nous llicenciats sortits de les nostres universitats que poden tan sols ser formats si les universitats revisen els seus *curricula* per adequar-se a les necessitats futures. Existeixen oportunitats reals per als especialistes l'estudi dels reservoris. A mesura que l'extracció terciària esdevengui menys cara i més eficient tendrà el seu lloc al llarg de l'àrea fronterera d'exploració. A l'increment de la demanda de gas natural per a les centrals elèctriques «ambientalment netes», l'encalentiment de la llar, i potser com a combustible per als automòbils, seguirà un augment de la seva perforació i producció. La indústria continuarà els programes d'exploració en àrees limitades, i el petroli de les extraccions terciàries esdevindrà més comú i menys car. Hi haurà una major demanda de gas natural. Se mantendran les consideracions ambientals i els recursos d'aigua passaran a ser importantíssims. Ambdues àrees, especialment

l'aigua, generarà oportunitats de feina, assessorament i recerca per als geocientífics que coneguin les reserves i la mecànica de fluids.

El «nou geocientífic» que pugui abastar aquestes oportunitats a la futura indústria petroliera necessitarà primer dominar l'eina de la informàtica. Haurà de saber com utilitzar els gràfics d'un ordinador, programes de mapeig, i aplicacions matemàtiques i estadístiques per a tal d'analitzar complexes bases de dades i dades digitals d'instruments de perforació, sismògrafs, i telemetria de sensors ambientals. Caldrà que conegui la física del moviment de fluids en els reservoris. Sobre tot, caldrà que compregui com se formaren els reservoris i aqüífers coneixent en detall els processos de deposició, diagènesi, i tectònica (fracturació, compactació, pressió-dissolució) que produeixen al final, una unitat de roca permeable que podrà mapejar en 3 dimensions. No és suficient ésser un sedimentòleg o un estratígraf o un sismòleg. El futur serà per a aquells que puguin preveure on, a les unitats de flux tridimensionals, se poden trobar les quantitats més aprofitables d'hidrocarburs i amb quins mètodes, amb el menor risc i el cost més baix, se poden utilitzar per explotar-los. El nou geocientífic amb coneixements tècnics dels reservoris serà capaç d'avaluar les reserves d'aigua i les àrees al subsòl per depositar o emmagatzemar residus. Tant els hidrocarburs, com el residus, i l'aigua se mouen tots en roques permeables.

Actualment la indústria del petroli travessa un mal moment però no hi ha una alternativa per al combustible i els lubricants en un futur immediat. La indústria se mantindrà. El seu «estat» vendrà determinat per les forces exteriors d'economia i política global. El futur és obert i presenta moltes d'oportunitats per als geocientífics motivats, amb confiança en sí mateixos i ben preparats. Probablement no se necessitarà un gran nombre de geocientífics però hi haurà oportunitats, especialment per als «nous geocientífics».

*(Traducció del Consell de Redacció).*

## The Petroleum Industry Today

Cyclical changes in the state of the industry have occurred with almost mathematical regularity. In the late 50's and early 60's, the industry was at a low ebb and geology graduates had difficulty in finding jobs. In the early 1970's, American dependence on Middle-Eastern oil became painfully clear with the «oil embargo.» American politicians and industry leaders called out for increased domestic drilling and production to achieve self-sufficiency. As the industry became more active, stu-

dents became interested in petroleum careers. Researchers studied «alternative» sources for oil, such as oil shale and tar sands, particularly during the Carter administration. Documents captured from Germany in World War II on methods for extracting oil from brown coal were studied as researchers investigated the possibility of utilizing lignite-type coal as a source for oil.

By the late 70's and early 80's, Texas A&M University had the largest number of geology + petroleum engineering students in its history (about 1,500), industry activity was at a peak, jobs for graduates were plentiful, and the number of active drilling rigs working in the USA (the «lower 48 states» + Alaska + offshore) was at an all-time high. Today, even with high technology and great scientific advancements, the number of geology + petroleum engineering students at Texas A&M is about 400, exploration and primary production in the «lower 48» have declined, jobs for graduates exist but they are not plentiful, and the number of active drilling rigs in the «lower 48» is markedly lower than in the early 80's. What exterior forces caused this decline? How is the industry coping? What is its future?

What caused the decline? In some parts of the world, the decline is not evident. Drilling has actually increased in some places, but only because there has been a shift in exploration from mature basins to «new frontier areas.» The number of active drilling rigs, especially in the USA, remains low compared to the early 1980's.

As drilling has shifted to remote areas and deep water, the cost of exploration and development have increased. Increased costs, corporate raids and buyouts, high overhead expenses, large, «permanent» staffs of highly-paid professionals, and the global recession have battered the industry. Its financial state has under-gone a real decline. Easy sources of oil have reached the end of their profitable life with primary and secondary production methods. In the USA many oil fields, such as the giant East Texas Field, have been almost depleted.

There is no immediate shortage of oil and gas. At present rate of demand, the reserves in the Middle-East alone will provide enough oil for decades. The problem is one of economics. Primary production recovers only a fraction of the total oil in place in the reservoirs leaving behind more than half of the oil. Low-permeability reservoirs retain even more than half of the original oil in place. Oil shales and tar sands in North America have not been exploited and large reserves of natural gas remain underground. Extracting the remaining oil from the old reservoirs (tertiary, or enhanced recovery) by injecting CO<sub>2</sub>, liquid polymers, or steam is costly. Unless those methods extract enough oil to recover the cost and make a profit, enhanced recovery will not be done. Oil shales and tar sands are even more expensive to exploit. In certain cases, it is less expensive to do «infill-drilling —drilling additional wells between existing ones— than to attempt enhanced recovery, but that does not solve the central problem of releasing the oil trapped in the pore networks. In the end there is imported oil, especially from the Middle East, where the supply could meet present world demand for many years. It is one of the most attractive alternatives —abundant, cheap, and low-risk (as long as the political climate is stable).

The world oil price is the external force that determines the economic well-being of the petroleum industry and as long as the price remains at its present level, industry can not invest in more exploration or enhanced recovery. If a discovery well does not produce enough oil or gas to recover the cost of drilling and completion and then make a profit, other wells will not be drilled. If other wells are not drilled, geologists, geophysicists, and petroleum engineers will not be needed. This has happened. The present state of the industry is the result of the «realignments» it had to make because of the sustained low price of existing oil against the increased costs of finding new oil.

How is the industry coping? A decade ago there were many oil companies, particularly in the USA. Today, there are few. Companies were bought by other companies and all of them had to consolidate their position on exploration because of its high cost against existing oil. Those companies financially able to conduct exploration have moved out of the USA and other mature provinces into Russia, Southeast Asia, China, and Indonesia, among other «new» frontier areas. The numbers of people needed to conduct exploration and development remains low, however, and public confidence in the oil industry as a career opportunity is low. Indeed, part of the consolidation process in some companies has been to stop making offers of «permanent» positions to prospective geologists and engineers. Instead, new employees will be offered contracts for single projects with no guarantee of renewal. In other words, the industry will not offer employment for a term longer than it can forecast its own economic well-being. Many research and technical service projects are being done by consultants —a process of having work done on a contractual basis called «outsourcing» by the American industry. These are survival strategies. At first glance, it seems that new graduates will have difficulty in sustaining a career in the industry. However, as the industry must cope with constant change its employees must also be prepared to face new challenges without the guarantee of «permanent employment.» They can do it by being highly skilled, by constantly upgrading their education, and by being dedicated to the science rather than to the company.

The industry remains alive and has many challenges for the future. That future will require a new kind of geoscientist: new graduates from our universities that can only be produced if the universities revise their curricula to meet the future needs. Opportunities already exist for specialists in reservoir studies. As enhanced recovery becomes less expensive and more efficient, it will take its place alongside frontier-area exploration. As the demand for natural gas increases at «environmentally-clean» electricity generating plants, in home heating, and perhaps as an automotive fuel, drilling and production will follow. Industry will continue exploration programs in limited areas, and oil from enhanced recovery will become more common and less expensive. Natural gas will be in greater demand. Environmental concerns will remain and water resources will be increasingly important. Both areas, especially water, will generate employment, consulting, and research opportunities for the geoscientists who understand reservoirs and fluid mechanics.

The «new geoscientist» who can meet these challenges in the future petro-

leum industry will need to be «computer-literate» first. He must know how to use computer graphics, mapping programs, and mathematical and statistical applications to analyze complex databases and digital data from borehole instruments, seismographs, and telemetry from environmental sensors. He must understand the physics of fluid movement in reservoirs. Above all, he must understand how reservoirs and aquifers were formed by knowing in detail the processes of deposition, diagenesis, and tectonics (fracture, compaction, pressure-solution) that produced the final, permeable rock body that he must map in 3-dimensions. It is not enough to be a sedimentologist or a stratigrapher or a seismologist. The future will be for those who can predict where in the 3-dimensional flow-units the most profitable quantities of hydrocarbons can be found and what methods with the least risk and lowest cost can be used to develop them. The new geoscientist with skills in reservoir science will be able to evaluate water resources and areas for underground waste disposal or storage. Hydrocarbons, wastes, and water all move in permeable rocks.

The present state of the oil industry is in a low ebb but there is no alternative for fuel and lubricants in the foreseeable future. The industry will remain. Its «state» will be determined by the exterior forces of global economics and politics. The future is challenging and holds many opportunities for motivated, self-confident, highly educated geoscientists. Large numbers of geoscientists probably will not be required but there will be opportunities, especially for the «new geoscientists.»

**Wayne M. AHR**, Professor  
Certified Petroleum Geologist No. 3790  
Texas A&M University, Department of Geology  
College Station, Texas 77843 USA  
August, 1993



# Una nueva especie de *Iberellus* Hesse, 1908 (Pulmonata: Helicidae) en la isla de Eivissa

Maximino FORÉS y Manuel VILELLA

## SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Forés, M. y Vilella, M., 1993. Una nueva especie de *Iberellus* Hesse, 1908 (Pulmonata: Helicidae) en la isla de Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:17-30 SSN012-260X. Palma de Mallorca.

Se describe una nueva especie, *Iberellus tanitianus* n.sp., de Eivissa (Archipiélago Balear) de características conculógicas semejantes al *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837). Conculógicamente difiere de esta especie por tener la última vuelta más ancha; la callosidad en el borde columelar muy visible; la boca algo más amplia hacia el exterior y con el superior más caído; la escultura más fina y regular; las bandas espirales de menor amplitud e interrupción. Protoconcha con pliegues visibles a 30X. En cuanto a la genitalia, se diferencia del *Iberellus companyonii* por la configuración del epifalo, su longitud y la proporción entre éste y el flagelo, así como la inserción del músculo retractor. *Iberellus tanitianus* n. sp. se distingue de *Helix* (*Archelix*?) *pythiusensis* [sic] Bofill y Aguilar Amat 1924, denominado *Iberellus companyonii pythiusensis* (Bofill y Aguilar Amat) por Gasull (1964), protoconcha en la que se observan claramente a 30X pliegues junto a la sutura que, iniciándose en el ápice descienden hacia la concha; por sus anfractos menos globosos, menos translúcidos, de estructura más gruesa; por sus bandas más marcadas; boca oblicua más acampanada, peristoma más grueso y reflejado.

**Palabras clave:** Pulmonata. Helicidae. *Iberellus*. Islas Baleares. Eivissa. Taxonomía. Anatomía.

A NEW SPECIES OF *IBERELLUS* HESSE 1908 (PULMONATA HELICIDAE) ON THE ISLAND OF EIVISSA. A new species has been described *Iberellus tanitianus* n. sp. from Eivissa (Balearic Islands) with conchological characteristics similar to *Iberellus companyonii* (Aleron 1837). Conchologically, it differs from this species for having a wider last whorl; the callus or thickening in the columella is very visible; the mouth is somewhat wider towards the exterior and with the upper edge more noticeably dipped; the growth-lines are fine and more regular; the spiral



bands are narrower and have less interruptions. The protoconch has visible folds at 30X. Regarding the genitalia, it differs from the *Iberellus companyonii* in the configuration of the epiphallus, in its length and in the proportion between this and the flagellum as well as the insertion of the retractor muscle. It is distinguished from the *Iberellus tanitianus* n. sp., of the *Helix* (*Archelix*?) *pythiusensis* [sic] Bofill and Aguilar Amat 1924, named *Iberellus companyonii pythiusensis* (Bofill and Aguilar Amat) by Gasull (1964), by its protoconch in which folds can be clearly seen at 30X adjoining the suture which, comencing at the apex, descends towards the shell; by its less globular anfracts, less translucence and thicker structure; by its more defined bands; more oblicuous and bellshaped mouth and the thicker and more reflected mouth-edge.

**Keywords:** Pulmonata. Helicidae. *Iberellus*. Balearic Islands. Eivissa. Taxonomy. Anatomy.

UNA NOVA ESPÈCIE D'IBERELLUS HESSE, 1908. (PULMONATA: HELICIDAE) A L'ILLA D'EIVISSA. Es descriu una nova espècie, *Iberellus tanitianus* n. sp. d'Eivissa (Arxipièlag Balear), de característiques conquilògiques semblants a l'*Iberellus companyonii* (Aleron 1837). Conquilògicament difereix d'aquesta espècie en tenir l'última volta més ampla; la callositat al marge columel·lar molt visible; la boca una mica més àmplia cap a l'exterior i amb el marge superior més caigut; l'escultura de les estries de creixement més fina i regular; les faixes espirals de menor amplitud i menys interrompudes. Protoconxa amb plecs visibles a 30X. Pel que fa a la genitalia es diferencia de l'*Iberellus companyonii* per la configuració de l'epifallus, la seva longitud i la proporció entre aquest i el flagel, així com la inserció del múscul retractor. L'*Iberellus tanitianus* n. sp. es diferencia d'*Helix* (*Archelix*?) *pythiusensis* [sic] Bofill i Aguilar Amat 1.924, anomenat *Iberellus companyonii pythiusensis* (Bofill i Aguilar Amat) per Gasull (1964), per la seva Protoconxa, a la qual s'observen clarament a 30X plecs junt a la sutura que començant a l'àpex baixen fins a la conxa; pels seus anfractes menys globosos, menys translúcids, d'estructura més grossa; per les seves faixes més marcades; boca obliqua més acampanada, peristoma més gros i reflectit.

Maximino FORÉS: 31 de Diciembre, 36. Atico 2º. 07004. Palma de Mallorca. Museu Balear de Ciències Naturals. Sóller. Manuel VILLENA: Ciencias, 57. 08032. Barcelona.

Recepció del manuscrit: 02-feb-93. Revisió acceptada, 01-juny-93.

## Introducción

El género *Iberellus* P. Hesse 1908, pertenece a la familia Helicidae Gray 1824, subfamilia Helicinae. Su distribución geográfica está prácticamente restringida a las Islas Baleares, tan sólo han sido señaladas fuera de ellas las especies:

*I. companyonii* recogido en los alrededores de los puertos de Barcelona, Tarragona y Banyuls sur Mer, siendo

esta última localidad donde Companyo la halló por primera vez. Posiblemente se trata de casos de introducción reciente. Apoya esta hipótesis y la consideración de endemismo de los *Iberellus* baleáricos, el hecho de haber sido hallados únicamente en el Pleistoceno de las citadas Islas los representantes fósiles de algunas de sus especies Cuerda (1965, 1966, 1975); Gasull (1963, 1964b, 1966, 1969, 1972, 1984); Colom (1960, 1964, 1978) y Paul (1984).

Y los *Iberellus* (*Atlasica*) *beaumieri* y *atlasicus*. Mss [sic] citados por Hesse (1931) de Marruecos, de quienes debería confirmarse su presencia en estado fósil para desconsiderar el género como endémico de Baleares, extendiéndolo al país vecino. Hesse indica que la anatomía de *Atlasica* Pallary 1917 es parecida a la de *Iberellus* s. str.. Sería preciso profundizar sobre esta sistemática. Thiele (1931) incluye el subgénero *Atlasica* dentro del género *Alabastrina* Kobelt 1904, el cual comprende un gran número de especies magrebíes

La sistemática del género presenta grandes discrepancias según los autores que se han ocupado de ella.

Aleron (1837), Rosmäsler (1839), Mitre (1842), Dupuy (1848), Moquin-Tandon (1855), Dohrm y Heyneman (1862), Barceló (1873, 1876), Servain (1880), Kobelt (1870-1882), Moragues (1886) y Locard (1894) figuran entre los primeros en describirlos, representarlos o citarlos.

Hidalgo (1878), bajo el nombre genérico de *Helix* cita tres especies de *Iberellus*: *I. balearicus* (Ziegler 1853), *I. minoricensis* (Mitre 1842) e *I. graellsianus* (Pfeiffer 1848), considerando como variedad del *I. minoricensis* al *I. companyonii*.

Hesse (1908) asigna al género el nombre de *Iberellus*.

Bofill y Aguilar Amat (1924) a la vista de las conchas halladas en les Illes Bledes y Sta. Agnès de Eivissa citan *Helix* (*Archelix*?) *pythiusensis* [sic] considerándola como nueva especie. De Eivissa indican también *I. companyonii* e *I. minoricensis* como variedad del anterior.

Hass (1929), considera a *I. companyonii* como viviente en Baleares, sur

de Francia y litoral catalán, aunque, como ya hemos indicado, parece introducido recientemente y con gran probabilidad por el hombre.

Jaeckel (1952), por su parte, engloba los *Iberellus* de Baleares en una sola especie *Iberellus minoricensis* (Mitre 1842), describiendo a las demás como subespecies de élla, con excepción de *I. graellsianus* al que nomina como *Allognathus graellsianus* (Pfeiffer 1.848) y lo considera endémico de Mallorca. Señala las subespecies de *I. minoricensis pythiusensis* (Boff. y Ag. Amat) de les Illes Bledes; *I. minoricensis horadadae* que describe como nueva subespecie de Na Foradada (Archipiélago de Cabrera); *I. minoricensis balearicus* (Pfr.); *I. minoricensis companyonii* (Al.) e *I. minoricensis minoricensis* (Mitre).

También Colom (1960, 1964a, 1964b, 1978), Horst (1970), Alvarez (1978) y así mismo Paul (1982) se ocupan de ellos con igual opinión.

*Allognathus* Pilsbry 1888 fue incluido dentro del género *Iberellus* por Gasull (1963).

Siguiendo un acertado criterio de prelación específica Haas (1929) y otros autores, entre ellos Gasull (1963, 1964, 1966, 1969, 1972, 1984) y Cuerda (1975) consideran *Iberellus companyonii* como nombre válido de la especie y no como variedad de *Iberellus minoricensis* (Mitre 1842).

La anatomía del sistema genital, mandíbula y rádula han sido estudiados por Moquin-Tandon (1855), Hesse (1931) y Ortiz de Zarate (1946).

Germain (1913, 1930-31), Aguilar (1914), Hesse (1920), Sacchi (1954, 1957, 1958), Alvarez (1978) y Schröder (1978) citan especies del género *Iberellus* en trabajos sobre faunística y

biogeografía bajo alguna de las denominaciones ya anteriormente citadas.

Por otra parte, y siguiendo un criterio aglutinador de todas las especies de *Iberellus*, sus subespecies y variedades, Gasull (1963, 1964) en el detallado y amplio estudio sobre este género recogido por él en Baleares, considera que se limitan a las siguientes:

*Iberellus balearicus* (Ziegler 1853)  
Pfeiffer

*Iberellus (Allognathus) graellsianus*  
(Pfeiffer 1848)

*Iberellus companyonii* (Aleron 1837)

Considerando como subespecie a:  
*Iberellus companyonii pythiusensis*  
(Bofill y Aguilar Amat 1924), de les Illes Bledes de Eivissa.

## Material y métodos

Dada la actual situación taxonómica de las formas del género *Iberellus* y con el objeto de clarificarla en lo posible, iniciamos exploraciones malacológicas. La primera de ellas comenzó coincidiendo con una fuerte tormenta seguida de un copioso aguacero, en la Cala Sant Vicenç (8-1981) de Eivissa. Continuaron en Mallorca, Menorca, Cabrera, de nuevo en Eivissa, Coll de Sa Creu (4-1987) y otras localidades y concluyeron en las Illes Bledes. Su cronología, distribución y número de ejemplares, se observan en la tabla 1.

Se recogieron en las localidades citadas de Eivissa, diversos *Iberellus* de características conchológicas idénticas, cuya concha se observó mediante instrumento óptico (lupa binocular 10X, 30X, Kiowa). Comparada con otras de *Iberellus companyonii* (Aleron 1837) recolectadas también en Eivissa (San

Miguel, Pto. San Miguel, San Antonio), en Mallorca (Artà, Palma, Llucmajor), en Menorca (Alaior, Maó, Fornells) y Cabrera (Pto. Cabrera, Na Foradada) y con las de *Iberellus companyonii pythiusensis* (Bof. y Ag. Amat, 1924) de la Illa Plana de les Bledes, presentaba diferencias notables. A la vista de éstas se procedió al estudio anatómico de los ejemplares adultos capturados vivos.

Dichos ejemplares vivos fueron preparados mediante asfixia en agua previamente hervida y enfriada a la temperatura ambiente, seguida de su fijación en formaldehído al 4%.

El número de ejemplares investigados fue de siete, cuatro de la nueva especie del Coll de Sa Creu y tres de la denominada *Iberellus companyonii* procedentes del Talaiot de ses Païsses de Artà (Mallorca).

Se diseccionaron dos ejemplares de cada lugar citado, efectuándose de los procedentes del Coll de Sa Creu los dibujos de la genitalia, rádula y mandíbula. También se hicieron de los pertenecientes al Talaiot de ses Païsses y, por resultar su anatomía coincidente con la efectuada por Moquin-Tandon (1855) y Ortiz de Zárate (1946), no se exponen en el trabajo.

Las alturas de recolección sobre el nivel del mar fueron de unos 10 metros en la Cala Sant Vicenç y sobre los 275 metros en el Coll de sa Creu.

Las orientaciones Norte y Noreste respectivamente, coincidiendo con las zonas de mayor grado de humedad. El suelo en ambos casos presenta pendiente algo acentuada, es pedregoso, calcáreo, margoso, con abundancia de líquenes sobre cobertura vegetal y sobre piedras, bajo bosque de *Pinus halepensis*.

**Tabla 1.** Localidades, fechas de recolección y número de ejemplares hallados de la especie investigada y de las de comparación.

*Location, dates of finds and number of specimens of the species investigated together with specimens for comparison.*

Nombre de la especie	Islas	Localidad	Coord. U.T.M.	Fecha Recolección	Nº Ejemplar
<i>Iberellus tanitianus</i> n. sp.	EIVISSA	Cala Sant Vicenç Coll de sa Creu	31S CD 782262 488092	23-8-81	11
				29-4-87	20
<i>Iberellus companyonii pythiusensis</i> (Bof.y Aguilar Amat 1.924)	BLEDES	Illa Plana	31S CD 408163	11-5-88	16
<i>Iberellus companyonii</i> (Aleron, 1837)	EIVISSA	St. Miquel	31S CD 650270	9-4-81 19-5-88	9 14
		Pt. St. Miquel	650244	11-5-88	2
		S. Antoni	489147	11-5-88	12
		S. Josep	538137	9-4-82	2
		S. Antoni			
<i>Iberellus companyonii</i> (Aleron, 1837)	MALLORCA	Palma	31S DD 676806	1979-1983	2-3
			684805	1986	2
			699804	1984	2
			700800	10-12-88	21
			692823	31-10-88	4
				31-12-90	2
		Llucmajor	31S DD 778627	31-7-82	22
			798602	7-11-87	17
			785661	16-1-89	19
			860573	5-9-85	8
			9400745	23-4-84	15
				21-5-88	18
		Algaida	31S DD 940755	11-5-88	11
		Artà	31S ED	12-2-87	5
			305931	3-10-87	12
		I. des Porros		9/10/87	10
			EE162008	26/8/86	8

<i>Iberellus companyonii</i> (Aleron, 1837)	MENORCA	Alaior	31S EE		
		993019	956178	21-10-82	20
		Son Gall	4-89	25	
		Montetoro	986244	10-11-87	4
			31T3IS		
			952269	1-6-81	12
		Talaiot	31S FE	20-4-83	25
<i>Iberellus companyonii</i> (Aleron, 1837).	ARCHIP. DE CABRERA	Trepucó	084147	10-90	30
		Fornells	31T EE		
			953317	10-84	10
		Pto. de Cabrera	31S DD		
			940330	7-6-87	20
			943338	7-6-87	10
		Monumento Franceses	949324	16-8-81	15
		Ca's Pagès	952326	16-8-81	8
		l'Olla.	964335	16-8-81	18
		Na Foradada	983399	1976	1
				14-4-82	4

**Tabla 2.** Características de los ejemplos capturados de la especie investigada, en Cala Sant Vicenç 22/8/81

Nota: Las "v", situadas tras el número con el que están marcados algunos ejemplares, indican que estos fueron recolectados vivos.

*Characteristics of the specimens captured of the species investigated, in Cala Sant Vicenç 23/8/81*

Note: The "v" sign following the number with which some specimens are marked, indicates that these were captured alive.

Ejemplares	Nº Vueltas espira	Anchura Concha m/m.	Altura Concha m/m.
1	3/4	22,9	13,9
2	3 1/2	22	13
3	3 1/2	22	13
4	3 1/2	20	13,2
5	3 1/2	20,5	13,3
6v	3 1/2	19,5	12,5
7v	3 1/2	20,9	14

**Tabla 3.** Dimensiones de las conchas del Coll de Sa Creu 29/4/87.  
*Dimensions of the shells, in Coll de Sa Creu 29/4/87.*

Ejemplares	Nº Vueltas espira	Anchura Concha m/m.	Altura Concha m/m.
1	3 1/4	18,7	12
2	3 1/4	19,5	12,8
3	3 1/4	18,7	12
4	3 1/4	17	11,1
5	3 1/4	18,2	11,7
6	3 1/4	18,9	13,3
7	3 1/4	19,1	12,2
8	3 1/4	18,9	12
9	3 1/4	19,1	12
10	3 1/4	18,9	11,9
11	3 1/4	18	11,6
12	3 1/4	18,4	12
13	3 1/4	18,6	12,1
14	3 1/4	19	12,3
15	3 1/4	19	12
16	3 1/4	18,8	12,2
17v	3 1/4	19	12,5
18v	3 1/4	22	13,6
19v	3 1/4	19,4	12,2
20v	3 1/4	17,8	12,2

NOTA: Las "v" situadas tras el número con el que están marcados algunos ejemplares, indica que éstos fueron recolectados vivos.

## Descripción

*Iberellus tanitianus* n. sp.

### Tipos:

Holotipo: Depositado en el *Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller* (Mallorca).

Paratipos: En el *Institut d'Estudis Avançats* (CSIC) y en las colecciones particulares de los autores.

Tamaño del holotipo: Anchura 19 mm. Altura 12,5 mm.

### Concha:

Concha subglobulosa, holostoma, ligeramente deprimida de espira baja convexa, con 3 1/4 vueltas redondeadas, la última más ancha que en *I. companyonii* Aleron. Ombligo imperforado, completamente cerrado por el labio. Sutura marcada mediocre. Peristoma discontinuo, algo reflejado, callosidad en el borde columelar muy visible. Borde del peristoma blanco puro. Apice obtuso. Protoconcha clara, de color

castaño suave en los bordes de la sutura y blanquecina en el centro; presenta, en general, pliegues junto a la sutura que desde el ápice descienden hacia la concha, claramente visibles a 30X. Boca redondeada, oblícua y oval transversa con borde superior más caído que en *I. companyonii* y también algo más ancha hacia el borde exterior. Escultura suave fina y bastante regular, con cinco bandas espirales en general continuas y estrechas las de la base y de color más oscuro, a veces interrumpidas en la parte superior. De menor amplitud e interrupción que en *I. companyonii*. Dos de las bandas más juntas que las demás. Epifragma muy denso y grueso. El color de fondo de la concha es castaño gris blanquecino.

#### Genitalia:

Pene de longitud mediana, con el epifalo casi dos veces y media más largo que él, configurado por una característica doble asa en forma de ocho. Músculo retractor inserto en la mitad de su recorrido, precisamente en la curva superior del ocho. Flagelo muy largo, cuatro veces más que el pene. Vagina alargada y proporcionalmente estrecha, con un muy aparente saco del dardo, vacío en los ejemplares diseccionados, detrás de él y situadas a cada lado de la vagina nacen sendas vesículas multifidas que se bifurcan cada una en dos digitaciones largas, netas, bien diferenciadas y parejas.

El conducto hermafrodita sinuoso, desemboca en una glándula simple, sin acinis. Oviducto alargado, de quince milímetros de longitud. Divertículo naciente en el primer tercio del conducto de la bolsa, que es pequeña (2,3 mm diám.), esferoide, con un conducto muy

largo (aproximadamente 23 mm long.). Glándula de la albúmina tres veces más larga que ancha.

Los detalles más característicos son:

Configuración del epifalo, su longitud y la proporción entre éste y el flagelo, inserción del músculo retractor; longitud conducto bolsa y su proporción con la escasa longitud del divertículo, casi tres veces menos; el pequeño tamaño de la bolsa copulatrix; la proporción entre largo y ancho de la glándula de la albúmina y la longitud del oviducto.

#### Rádula:

La rádula presenta 65-68 filas compuestas por 38-42 dientes a cada lado central. Diente central monocuspido, cuya cúspide apenas rebasa la placa basal; su morfología se modifica paulatinamente ofreciendo sólo una cúspide hasta el 18-20 donde pierden la placa base y surge un pequeño, pero visible diente infero-interior, en el 32-34 se aprecia un diente infero-externo, manteniéndose también bicúspides el resto de las piezas.

#### Mandíbula:

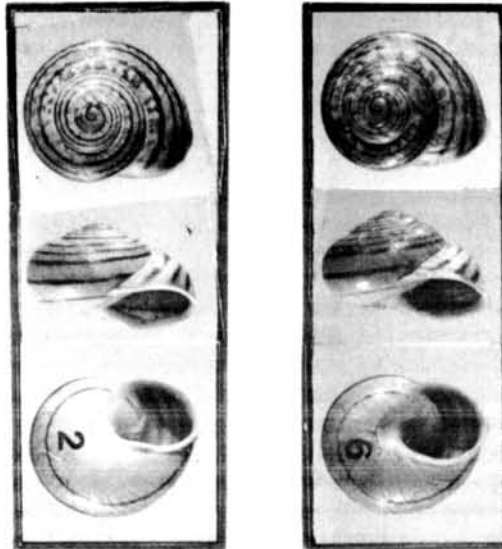
Maxilar poco arqueado, reforzado por cuatro costillas que llegan, sin sobrepasarlo, al borde convexo, el perfil cóncavo si es sobrepasado por dichas costillas, es dos veces y media más largo que ancho, mide extendido 1,33 mm long., es de color marrón rojizo, con una fina banda más clara en la zona media longitudinal.

#### Hábitat

Hasta la fecha se han recolectado especímenes en terrenos calcáreos y

**Tabla 4.** Dimensiones de las conchas  
*Dimensions of the shells.*

<i>Iberellus tanitianus</i> n.sp. recolectados	Anchura	Altura
Especimen Máximo	22,9mm	13,9mm
Especimen Mínimo	17mm	11,1mm
Valor máximo observado	22,9mm	14mm
Valor mínimo observado	17mm	11,1mm
Tamaño medio	19,43mm	12,46mm



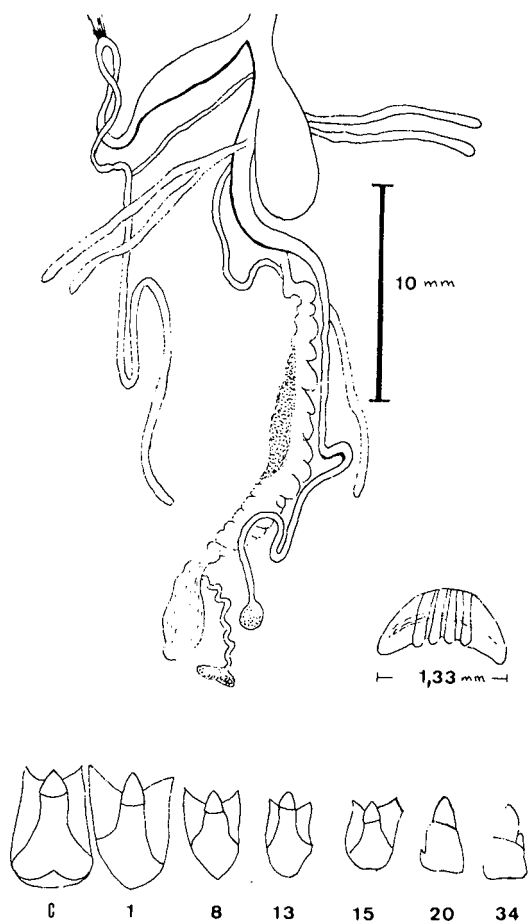
**Fig. 1.** *Iberellus tanitianus* n.sp. Conchas. Paratipos 2 y 6.  
*Iberellus tanitianus* n.sp. Shells. Paratypes: 2 y 6.



pedregosos, de cierta pendiente y no muy soleados, entre rocas de pequeño o mediano tamaño. Estas zonas, recubiertas por un matorral bajo mediterráneo con abundantes líquenes, están situadas en los claros y lindes de bosques de *P. halepensis* Linnée.

### Etimología

El nombre dado a la especie, al objeto de evitar confusiones ha sido asignado en recuerdo de la Diosa cartaginesa Tanit, íntimamente ligada a la historia de las Pitiusas.



**Fig. 2.** *Iberellus tanitianus* n. sp. a) Aparato genital. b) Rádula. c) Maxilar.  
*Iberellus tanitianus* n. sp. a) Genital apparatus. b) Radula. c) Maxillary.

## Discusión y conclusiones

La distribución geográfica y su conocimiento tan dispar y distante en el tiempo del *Iberellus companyonii* (Aleron 1837), así como su polimorfismo, ha conducido a los diversos autores que lo han citado, descrito o figurado, en lugares y fechas inconexas, a hacerlo con amplias diferencias en su contenido o denominación.

El estudio unilateral de especímenes del género *Iberellus*, sin efectuar una anatomía comparativa de los ejemplares capturados entre sí y entre los tipos de todas las especies conocidas del género, puede inducir a errores.

En nuestro caso hemos procedido a efectuarla con los ejemplares hallados. El estudio de su genitalia, rádula y concha, comparado con los dibujos y comentarios anatómicos que efectuaron Ortiz de Zárate 1946 Moquin-Tandon 1855 y, confirma las diferencias anatómicas entre los *Iberellus* estudiados. La anatomía de los ejemplares de *I. companyonii* de Artà coincidió plenamente con la indicada por Ortiz de Zárate y Moquin-Tandon, no así la de los *Iberellus* procedentes del Coll de sa Creu, cuya configuración presentamos en los dibujos y fotografías adjuntas.

A causa de las diferencias citadas, los especímenes hallados en el Coll de sa Creu y Cala Sant Vicenç, se nominan como *Iberellus tanitianus* n. sp.

Creemos también que para el conocimiento total del género *Iberellus* es preciso reestudiar su distribución geográfica en las Islas Baleares y fuera de ellas y efectuar su estudio anatómico comparativo para determinar todas las especies, subespecies, razas o híbridos del género.

## Agradecimientos

A la Dra. Dña. Ana Alemany (UIB) por sus sugerencias y lectura crítica del manuscrito inicial. A D. Juan Cuerda por la consulta de su biblioteca y colección del Cuaternario de Baleares. A D. Mateo Cifre del Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller por sus aportaciones de especímenes de Mallorca e Ibiza. A D. Ramón Galiana por la aportación de material de comparación y sugerencias. A.D. Benito Mercadal Pons por los especímenes vivos de Menorca. A Dr. Cristian Ruiz Altaba, Biólogo y Malacólogo del "Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears" (CSIC), por su inestimable colaboración en la sistemática para la elaboración del trabajo.

## Bibliografía

- Aleron, 1837. Moll. Pyr. Or. Bull. Soc. Philom. Perpignan, 3: 91-98.
- Alvarez, B.M. 1978. Estudio comparado de los moluscos terrestres de Menorca. Mahón. 56 pp.
- Aguilar J.B. 1914. La *Helix Companyoi* Aleron. de Sta. María del Mar de Barcelona. Butll. Inst. Cat. His. Nat. 14:125-127.
- Barceló, F. 1873. Moluscos terrestres y de agua dulce de las Islas Baleares y catálogo metódico de los mismos. Rev. Balear Lit. Cienc. y Artes. Palma. Nº 1 y 2
- Barceló, F. 1876. Nuevos apuntes para la fauna balear. Catálogo de los reptiles y de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en las Islas Baleares. Palma: 1-18.
- Bofill A. y Aguilar, J.B. 1924. Malacología de les Illes Pitiuses. Pub.

- Junta Ciencias Nat. Barcelona.* 10:1-71.
- Colom, G. 1964a. *El medio y la vida en las Baleares*. Palma de Mallorca. 292 pp.
- Colom, G. 1964b. La connaissance du Pleistocène Baléare et l'origine de certaines endémismes insulaires. *C.R. Soc. Biogeogr.*, 358:62-67.
- Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares*. Tomo 2. Dip. Prov. de Baleares. Palma de Mallorca. 517pp.
- Cuerda, J. 1965. Données Paléontologiques pour l'étude de la malacofaune terrestre des Baléares Orientales -*Rapports Procès-verbaux des réunions de la C.I.E.S.M.M.*, 18:507-510.
- Cuerda, J. 1966. Sobre la edad de algunos yacimientos pleistocénicos de Baleares con *Myotragus*. *Bol. Soc. Hist. Natural de Baleares*. 12:29-34.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Diput. Prov. de Baleares. Palma de Mallorca. 304pp.
- Dohrn, H. y Heyneman, F.D. 1862. Zur Kenntniss der Mollusken-fauna der Balearen. *Malakozoologische Blätter*, 9:99-111.
- Dupuy, A. 1848. *Histoire naturelle des Mollusques terrestres e d'eau douce qui vivent en France*. 2:107-226.
- Escandell, B. y Colom, G. 1960. Notas sobre el empobrecimiento de la fauna balear. Las *Rossmasleria* de Formentera. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 6:31-34.
- Gasull, L. 1963. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 9:3-80.
- Gasull, L. 1964. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 11:3-67.
- Gasull, L. 1966. La insularidad de las Islas Baleares desde el punto de vista de la malacología terrestre. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 12:149-156.
- Gasull, L. 1969. Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*. 15:59-72.
- Gasull, L. 1972. L'insularité des Illes Baléars au point de vue de la malacologie terrestre. *Rapp. Comm. int. Mer Medit*, 20:553-557.
- Gasull, L. 1984. Terrestrial and freshwater gastropods of the Pityusics (Eivissa and Formentera), excluding *Trochoidea* (*Xerocrassa*). Monterosato 1892. In: *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands* (Kuhbier, H. Alcover, J.A. & Guearau d'Arellano Tur, eds). 231-241. Dr. W. Junk Publishers: Le Hague.
- Germain, L. 1913. *Mollusques de la France et des régions voisines*. Octave Doin et Fils. Paris. 374 pp.
- Germain, L. 1930-1931. *Faune de France. Mollusques terrestres et fluviatiles*. Tom 21 y 22. Kraus Reprint. Nendeln/Liechtenstein. 897 pp.
- Hass, F. 1929. *Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña*. Pub. Junta Ciencias Naturales. Barcelona. 491 pp.
- Hesse, P. 1908. Kritische fragmente. IV Berichtigung einiger Namen. *Nachr. Bl. D. Mal. Gesell.* 40: 131-133.
- Hesse, P. 1920. Subfamilia Helicinae. In. Rossmässler. *Iconographie*.

- Land. und Süsswasser Mollusken.* NF.Bd.23. Wiesbaden.
- Hesse, P. 1931. Zur Anatomie und Systematik Palaearktischer Stylommatophoren. *Zoologica*, 31:1-118.
- Hidalgo, J.G. 1878. Catal mollusques terrestres des Illes Balears. *Journal de Cochylol*, 26:213-247.
- Hidalgo, J.G. 1884. *Catal Icon de los moluscos terrestres de España y Baleares*. Madrid.
- Horst, D.v.D. 1970. Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna von Mallorca. *Mitteilungen der Zoologis. Gesells. Brunau*, (8):117-127.
- Jaekel, S. 1952. Die Mollusken der Spanischen Mittelmeer-Inseln. *Mitteilg. Zoolog. Museum*, 28:53-143.
- Kobelt, W. 1871-1881. Catalog. Der im europäischen Faunengebüt lebenden Binnenconchylien. Mit besonderer Berücksichtigung der in Rossmässler's Sammlung enthaltenen Arten. Un Vol. Cassel 166 pp. 2ª Ed. Kassel, 310 pp.
- Locard, A. 1894. *Les coquilles terrestres de France*. J.B. Bailliére et Fils. Paris. 370 pp.
- Mittre, M.H. 1842. Description de quatre coquilles nouvelles. *Annals. Scienc. Nat. (Zool) Série 2*, 18:188-191.
- Moragues, F. 1886. Descripciones de moluscos de Mallorca. *Anales de la Soc. Esp. de Hist. Nat*, 15(2): 233-235.
- Moquin-Tandon, A. 1855. *Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de France*. J.B. Bailliére. Paris. 646 pp.
- Ortiz de Zárate, A. 1946. Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios helícidos españoles. *Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat*, 44:337-356.
- Paul, C.R.C. 1982. An annotated checklist of the non-marine mollusca of the Pityuse Islands, Spain. *J. Conch*, 31.79-86.
- Paul, C.R.C. 1984. Pleistocene non-marine Molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28:95-114.
- Rossmässler. 1839. *Iconographie der Land und Susswasser Mollusken*. Dresde et Leipzig.
- Sacchi, C.F. 1954. Contributo alla conoscenza dei popolamenti delle piccole isole mediterranee. II. Cenni Biogeografici sulla malacofauna di Iviza (Pitiuse). *Boll. di Zoologia Unione Zoolog. Italiana*. 21:1-40.
- Sacchi, C.F. 1957. Lineamenti biogeografici della Spagna mediterranea su basi malacofaunistic. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 25:5-48.
- Sacchi, C.F. 1958. Contributo alla conoscenza dei popolamenti nelle piccole isole mediterranee VIII. Dati microsystematici di polmonati terrestri e considerazioni biogeografiche sulle Baleari orientali. *Pub. Inst. Biol. Aplic.*, 27:147-163.
- Servain, G. 1880. *Etude sur les mollusques recueillis en Espagne et en Portugal*. Saint Germain. 172 pp.
- Schröder, F. 1978. Zur Landschneckenfauna der Insel Formentera/Pityusen. *Veröff. Überseemuseum Bremen*. 5:49-56.
- Thiele, J. 1931. *Handbuch der Systematischen Weichtierkunde*. A.Asher & Co. Amsterdam 1963. 777 pp.



# ***Mollusca (Gastropoda) del Pleistoceno marino Balear. Nuevas citas***

Juan CUERDA, Damià VICENS y Francisco GRACIA

## SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Cuerda, J., Vicens, D. y Gracia F., 1993. *Mollusca (Gastropoda) del Pleistoceno marino Balear. Nuevas citas. Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36: 31-40. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Una segunda campaña de recogida de muestras en el yacimiento neotirreniense marino de Portocolom (S.T.II) ha dado como resultado el hallazgo de 17 especies y variedades de moluscos no citadas en él anteriormente, todas ellas pertenecientes a la clase *Gastropoda*. Entre ellas se encuentran cinco especies y dos variedades nuevas para el Cuaternario de las Islas Baleares. Realizamos su descripción y comentarios sobre el hábitat, distribución geográfica y estratigráfica para dichas especies.

**Palabras clave:** Cuaternario, nuevas citas, *Gastropoda*, Islas Baleares.

MOLLUSCS (GASTROPODA) OF THE MARINE BALEARIC PLEISTOCENE. NEW CITATIONS. A second campaign performed to collect samples at the marine neotirrenic paleontological site of Portocolom (S.T. II) has given a list of 17 species and varieties of molluscs which had not been previously cited; all belong to the *Gastropoda* class. Five of the species and two varieties are new citations for the Quaternary in the Balearic Islands. We describe the species, commenting on their habitat, geographical and stratigraphical distribution.

**Keywords:** Quaternary, new records, *Gastropoda*, Balearic Islands.

MOLLUSCA (GASTROPODA) DEL PLEISTOCÈ MARI BALEAR. NOVES CITES. Una segona campanya de recollida de mostres al jaciment del neotirrenià marí de Portocolom (S.T.II) ha proporcionat la troballa de 17 espècies i varietats de mol·luscs no citades a ell anteriorment. Totes elles pertanyen a la classe *Gastropoda*. De les quals es troben cinc espècies i dues varietats noves per al Quaternari de les Illes Balears. Realitzam la seva descripció i comentaris sobre l'hàbitat, distribució geogràfica i estratigràfica per les referides espècies.

**Paraules clau:** Cuaternari, noves cites, *Gastropoda*, Illes Balears.

Joan CUERDA, Damià VICENS y Francisco GRACIA. Societat d'Història Natural de les Balears. C/Sant Roc, 4. 07001 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit, 18-dec-92. Revisió acceptada, 01-juny-93

## Introducción

El yacimiento del Neotirreniense marino en Portocolom (Mallorca) denominado Sa Tanca de Sa Torre II, proporcionó un registro paleontológico muy rico (Cuerda *et al.*, 1989-90a) que correspondería a una facies de ambiente litoral con distintos tipos de fondos. Este depósito se formó por la acumulación de materiales lanzados por el oleaje sobre una plataforma de abrasión marina situada a 3m sobre el nivel del mar, de ahí que los fósiles que contienen son de pequeño tamaño o bien fragmentados. Algunos ejemplares se hallan en mal estado debido a posteriores fenómenos de calcificación-descalcificación.

El 98% de los ejemplares fósiles determinados fueron moluscos, de entre los cuales una serie de especies fueron nuevas citas para el Cuaternario balear (Cuerda *et al.*, 1989-90b).

Hemos efectuado una segunda campaña en la recolección de material, consiguiendo incrementar en 17 especies y variedades, el número de las ya conocidas en dicho yacimiento. La lista de especies la referimos a continuación, señalando con un asterisco (\*) las que son nuevas citas para el Cuaternario de las Baleares.

Hemos seguido el orden sistemático de Nordsieck. Los ejemplares se encuentran depositados en la colección de los autores (colección Gracia-Vicens):

## Gastropoda

<i>Patella ferruginea</i> Gmelin, 1790	1
<i>Gibbula divaricata</i> (Linneo, 1767)	1
<i>Clanculus jussieui</i> (Payraudeau, 1826)	1
* <i>Alvania cancellata</i> var. <i>varicosa</i> Bucquoy <i>et al.</i>	1
* <i>Rissoa decorata</i> Philippi, 1846	1
* <i>Cerithiopsis tubercularis</i> var. <i>subulata</i> Wood, 1848	1
<i>Semicassis undulata</i> var. <i>crassa</i> Monterosato, 1888	1
<i>Cymatium</i> sp.	1 frag.
<i>Murex brandaris</i> Linneo, 1767	1 frag.
<i>Muricopsis inermis</i> (Philippi, 1836)	1
* <i>Cantharus pictus</i> (Scacchi, 1836)	1
<i>Cythara vauquelini</i> (Payraudeau, 1826)	1
* <i>Bellaspira septangularis</i> (Montagu, 1803)	1
* <i>Raphitoma echinata</i> (Brocchi, 1814)	2 y 1 frag.
* <i>Raphitoma bicolor</i> (Risso, 1826)	1
<i>Raphitoma equalis</i> (Jeffreys, 1869)	1
<i>Gadinia garnoti</i> (Payraudeau, 1826)	2

**Tabla 1.** Listado de las especies no citadas anteriormente en el yacimiento St. II. Señalamos con un asterisco las nuevas citas para el Pleistoceno marino balear.  
List of the species not cited previously in the site St. II. The asterisk indicates the new citations for the marine balearic pleistocene.

## Sistemática

### *Alvania cancellata* var. *varicosa*

Familia Rissoidae, Gray, 1857.

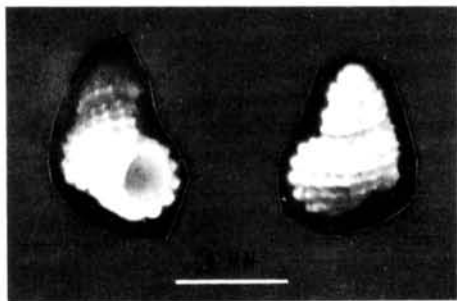
Género: *Alvania*, Risso, 1826.

Subg. *Acinopsis*, Monterosato, 1884.

*Alvania* (*Acinopsis*) *cancellata* var. *varicosa* Bucquoy et al.

*Rissos cancellata* var. *varicosa* Bucquoy et al., 1884.

*Rissos cancellata* var. *varicosa* Van Aartsen, 1982.



**Figura 1.** *Alvania cancellata* var. *varicosa*. Escala de la barra 3mm.  
Scale of bar 3mm.

### Descripción

La variedad típica es parecida a *Alvania cimex* (Linneo, 1758). Su concha es de forma ovoide, sólida, con vueltas convexas cruzadas por cordones espirales del mismo grosor. La reticulación es muy marcada, presentando los tubérculos salientes en los puntos de intersección. La abertura interna posee el labro externo denticulado y en su borde resaltan las prolongaciones de los cordones espirales (Bucquoy et al., 1884).

La variedad *varicosa* creada por Bucquoy et al. (1884), presenta gruesas varices sobre su concha.

Su tamaño suele estar comprendido entre los 3 a 6 mm de altura por 2,75 a 3 mm de diámetro (Bucquoy et al. 1884 y Van Aartsen, 1982). Nuestro ejemplar mide 4,7 mm de altura y 2,95 mm de diámetro.

### Hábitat

Esta especie tiene su hábitat en la zona infralitoral, en fondo de agua, pudiendo desplazarse hasta grandes profundidades (Bucquoy et al., 1884). Templado (1984) cita la especie como característica del estrato de rizomas de *Posidonia* en aguas del Cabo de Palos (Murcia).

### Distribución geográfica y estratigráfica

*Alvania cancellata* ha sido citada viviente en el Atlántico, desde las costas inglesas hasta las africanas de Angola. Es una especie muy común en el Mediterráneo (Bucquoy et al. 1884).

En su estado fósil esta especie es conocida desde el Mioceno de Azores y Madeira (Bucquoy et al. 1884), en el Plioceno de Cataluña (Almera, 1894) e Italia (Malatesta, 1974). En el Cuaternario ha sido citada fósil en Inglaterra (Hamer, 1915), Marruecos (Lecointre, 1952) y en muchos yacimientos del Pleistoceno italiano (Bucquoy et al., 1884).

En España ha sido citada en el Pleistoceno de Alicante y Sta. Pola (Sole et al. 1957, Cuerda y Sanjaume, 1978) y en Cabo Salou (Porta y Martinell, 1982). En Mallorca aparece en los yacimientos del Cuaternario superior



de Cala Gamba, Cala Agulla, La Pineda, "La Sirena" (Cuerda, 1987) y Portocolom (Cuerda *et al.*, 1989-90a). Se han hallado un total de 12 ejemplares en los diferentes yacimientos mallorquines, de los cuales la mitad proceden de Portocolom.

No conocemos ninguna mención de su var. *varicosa* del Pleistoceno mediterráneo.

### *Rissoa decorata*

Familia Rissoidae, Gray, 1857.

Género: *Rissoa* Desmaret, 1814.

Subg. *Gueriniana* Nordsieck, 1972.

*Rissoa (Gueriniana) decorata*, Philippi, 1846.

*Rissoa decorata* Philippi, 1846.

*Rissoa decorata* Parenzan, 1970.

*Rissoa decorata* Nordsieck, 1972.

*Rissoa decorata* Nordsieck, 1968.



Figura 2. *Rissoa decorata*. Escala de la barra 2 mm.

Scale of bar 2 mm.

### Descripción

Su concha es parecida a la de *Rissoa guerini*, de forma oblongo-

conoidea y algo sólida. Está provista de nueve vueltas de espira convexas, con doce costillas longitudinales muy juntas y con numerosos puntos marcados. La abertura es oval con el borde derecho varicoso (Bucquoy *et al.* 1884).

El tamaño de la especie oscila entre los 4,5 a 5 mm de altura y 2 mm de diámetro (Nordsieck, 1972). El único ejemplar hallado en Porto Colom mide 4,7 mm de altura y 2,2 mm de diámetro.

### Hábitat

Esta especie vive en la zona infralitoral, sobre las plantas marinas. Templado (1984) cita la especie en fondo de praderas de *Posidonia*.

### Distribución geográfica y estratigráfica

Al estado viviente ha sido citado del Atlántico, en el norte de España (Hidalgo, 1917) y en el Mediterráneo, donde es más bien rara (Parenzan, 1970).

En estado fósil no conocemos citación alguna de esta especie.

### Observaciones

Bucquoy *et al.* (1884) consideran a *Rissoa decorata* como sinonimia de *Rissoa querini* y *Rissoa ubcostulata* por observar en series de ejemplares de estas dos últimas especies, que se dan muchas formas de transición entre ellas. Además, *Rissoa decorata*, según estos autores, casi sólo se diferencia de ellas por el color. No obstante, son muchos los malacólogos que dan valor específico a *Rissoa decorata* (Locard, 1892; Hidalgo, 1917; Parenzan, 1970 y Nordsieck, 1972).

***Cerithiopsis tubercularis* var. *subulata***

Familia Cerithiopsidae Adams, 1853

Género: *Cerithiopsis*, Forbes y Hanley, 1849. *Cerithiopsis tubercularis* var. *subulata* Wood, 1848.



**Figura 3.** *Cerithiopsis tubercularis* var. *subulata*. Escala de la barra 2 mm.  
Scale of bar 2 mm.

*Cerithiopsis tubercularis* var. *subulata* Bucquoy et al. 1882.

*Cerithiopsis acicula* Kobelt, 1908.

*Cerithiopsis tubercularis* var. *subulata*, Cerulli Irelli, 1912.

**Descripción**

Esta variedad es de forma más alargada y estrecha que el de la especie tipo, presentando de 14 a 16 vueltas aplanadas, con sutura apenas marcada. La última vuelta es más angulosa en su parte inferior (Bucquoy et al. 1884).

El tamaño oscila entre los 8 a 10 mm de altura por 2 a 2,25 mm de diámetro (Bucquoy et al., 1884). El ejemplar hallado en Portocolom mide algo más de 6 mm de longitud (le falta parte del ápice) y 1,7 mm de diámetro.

**Hábitat**

Vive en la zona infralitoral, al igual que la especie tipo y en fondo rocoso. Templado (1984) cita a la especie tipo como preferente en rizomas de *Posidonia*.

**Distribución geográfica y estratigráfica**

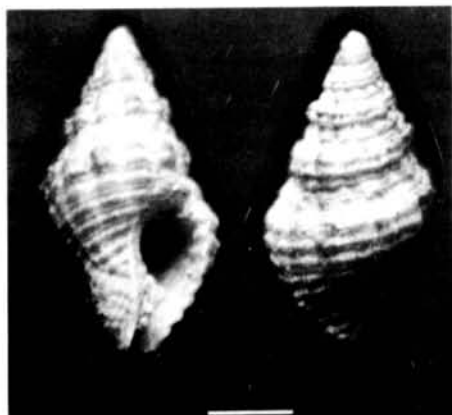
Tiene su área de dispersión parecida a la de la especie tipo, que ha sido citada en las costas atlánticas desde la Gran Bretaña hasta el Sur de África, así como en las islas Canarias y Madeira. También está citada del Mediterráneo (Bucquoy et al., 1884).

En su estado fósil ha sido hallada en el Plioceno de Inglaterra (Wood, 1848) y en el Calabriense de Monte Mario en Italia (Cerulli Irelli, 1812).

En Baleares esta variedad se cita por primera vez.

**Observaciones**

La especie *Cerithiopsis acicula* (Brusina, 1864), considerada como va-



**Figura 4.** *Cantharus pictus*. Escala de la barra 2,5 mm.  
Scale of bar 2,5 mm.

riedad de *Cerithiopsis tubercularis* por Nordsieck (1968) y como especie por Kobelt (1908) debe considerarse como sinónima de la variedad que tratamos.

### *Cantharus pictus*

Familia Bucinidae Rafinesque, 1815  
 Género *Cantharus*, Roding, 1798  
 Subg. *Anna* Risso, 1826.  
*Cantharus (Anna) pictus* (Scacchi, 1836)  
*Pollia picta* Scacchi, 1836  
*Pisania picta* Kobelt, 1887  
*Cantharus pictus* Nordsieck, 1968  
*Cantharus pictus* D'Angelo y Gargiulo, 1981.

### Descripción

La concha es de forma fusiforme y de espira acuminada. Está provista de 7 vueltas poco escalonadas con costillas longitudinales redondeadas, cruzadas por cordones recurrentes delgados y salientes (D'Angelo y Gargiulo, 1981 y Nordsieck, 1968). Sus dimensiones oscilan entre los 10 a 13 mm de altura y de 5 a 7 mm de diámetro. El ejemplar hallado en Portocolom alcanza una longitud de 9,95 mm y un diámetro de 5,15 mm.

### Hábitat

Vive en la zona meso-infralitoral. Está citada de fondo rocoso (D'Angelo y Gargiulo, 1981), coralígeno, grutas oscuras y como especie occidental en praderas de *Posidonia* (Templado, 1984).

### Distribución geográfica y estratigráfica

Ha sido citada en el Mediterráneo

donde es poco frecuente (D'Angelo y Gargiulo, 1981)

No conocemos citación alguna de la especie en estado fósil en el Mar Mediterráneo.

### *Bellaspira septangularis*

Familia Turridae Woodring, 1928  
 Género: *Bellaspira* Conrad, 1867  
*Bellaspira septangularis* (Montagu, 1803)  
*Murex septangularis* Montagu, 1803  
*Haedropleura septangularis* Bucquoy et al., 1882  
*Haedropleura septangularis* Kobelt, 1887.  
*Haedropleura septangularis* Locard, 1892  
*Haedropleura septangularis* Harmer, 1915  
*Haedropleura septangularis* Nobre, 1933



Figura 5. *Bellaspira septangularis*. Escala de la barra 2.5 mm.  
 Scale of bar 2.5 mm.

*Haedropleura septangularis* Greco, 1970

*Haedropleura septangularis* Bogi et al., 1979

*Bellaspira septangularis* Parezan, 1970

*Bellaspira septangularis* Nordsieck, 1977

*Bellaspira septangularis* D'Angelo y Gargiullo, 1981

### Descripción

La concha es sólida, de espira alta, con ocho vueltas ligeramente convexas y de sutura profunda.

Presenta siete costillas longitudinales gruesas y poco definidas, que se atenúan en la base de la última vuelta. La abertura es ovalada con la columbilla un poco arqueada.

### Hábitat

Vive en la zona infralitoral y circalitoral. Está citada en fondos de laminarias, coralígeno, praderas de *Posidonia*, así como de fondos ricos en detritos (Bucquoy et. al., 1882; D'Angelo y Gargiullo, 1981 y Nordsieck, 1977).

### Distribución geográfica y estratigráfica

Esta especie vive en el Atlántico, desde las costas noruegas hasta las Azores, así como en el Mediterráneo (Bucquoy et. al., 1882).

En estado fósil ha sido citada en el Plioceno de Italia (Greco, 1970), Inglaterra (Harmer, 1915) y también en el Cuaternario italiano de Cabo Milazzo (Mars, 1956).

En Baleares hemos hallado un sólo ejemplar de esta especie.



Figura 6 *Raphitoma echinata*. Escala de la barra 5 mm.

Scale of bar 5 mm.

### *Raphitoma echinata*

Familia Turridae Woodring, 1928.

Género *Raphitoma* Bellardi, 1848

*Raphitoma echinata* (Brocchi, 1814)

*Murex echinatus* Brocchi, 1814

*Raphitoma echinata* Nordsieck, 1977

*Raphitoma echinata* Bogi et al., 1980

### Descripción

Su concha es turriculada con 9 o 10 vueltas de espira convexas y de sutura profunda. Presenta costillas longitudinales bastante espaciadas y cordones recurrentes estrechos; en los encruzamientos entre ambos, se forman espinas salientes (Nordsieck, 1977).

Su tamaño oscila entre los 12 a 14 mm de altura y los 6,5 a 7 mm de diámetro. En Portocolom hemos encontrado tres ejemplares de la especie, que presentan unas dimensiones de 8,15 mm alt., 4,15 mm diam.; 9 mm. alt., 4,35 mm diam. y uno de ellos incompleto, con un diámetro de 4,3 mm.

### Hábitat

Esta especie vive en la zona infra-litoral y circalitoral con fondo herbáceo y coralino (Nordsieck, 1977).

### Distribución geográfica y estratigráfica

Esta especie ha sido citada viviente en el Mediterráneo donde es poco común.

Los ejemplares recogidos en Portocolom coinciden con la figura dada por Nordsieck para esta especie en su forma tipo (plancha XV, figura 121; Nordsieck, 1977) que esta representado junto a dos formas morfológicas de esta especie: la var. *horrida* y la var. *cordieri*.

Por otra parte algunos autores consideran sinónimas de la especie que tratamos a *Raphitoma reticulata* (Renieri, 1804) y a *Raphitoma cordieri* (Payraudeau, 1826). La primera de estas dos especies ha sido citada en el Calabriense italiano de Monte Mario (Cerulli-Irelli, 1907-1916), mientras que la segunda ha sido mencionada en el Plioceno de Inglaterra (Hamer, 1915) y de Italia (Malatesta, 1974), así como en el Pleistoceno superior de Alicante (Gai-bar, 1975).

Todo ello nos hace ser cautos al tratar de la dispersión de *Raphitoma echinata* en su estado fósil.

En el cuaternario de Portocolom hemos hallado dos ejemplares enteros y un fragmento de esta especie.

### *Raphitoma bicolor*

Familia Turridae Woodring, 1928.

Subg. *Cyrtoides* Nordsieck, 1968.

*Raphitoma (Cyrtoides) bicolor* (Risso, 1826)



**Figura 7.** *Raphitoma bicolor*. Escala de la barra 4 mm.

Scale of bar 4 mm.

*Pleurotoma bicolor* Risso, 1826

*Clathurella purpurea* var. *bicolor* Bucquoy et. al., 1882

*Philbertia bicolor* Kobelt, 1905

*Peratotoma purpurea* var. *bicolor* Cerulli-Irelli, 1910

*Raphitoma bicolor* Parezan, 1970

*Raphitoma bicolor* Nordsieck, 1977

*Raphitoma bicolor* Bogi et. al., 1980

*Raphitoma bicolor* D'Angelo y Gargiullo, 1981

### Descripción

La forma de la concha es medianamente alargada, con 6 a 8 vueltas convexas, cruzadas por 17 a 18 costillas. Está provista de 6 cordones espirales que forman tubérculos en su encuentro con las costillas. Presenta el labro espeso y denticulado interiormente (Bogi et. al., 1980 y Nordsieck, 1977).

Su tamaño oscila entre los 11 a 13 mm. de altura por 4,5 a 6,5 mm. de diámetro (Bogi et. al., 1980 y Nordsieck, 1977). El ejemplar hallado en Portocolom alcanza los 8,75 mm. de altura y los 3,9 mm. de diámetro.

### Hábitat

Vive en la zona infralitoral y circalitoral. Está citada en fondos de algas, *Posidonia* y de rocas (Bogi *et. al.*, 1980; D'Angelo y Gargiullo, 1981; Nordsieck, 1977 Templado 1984).

### Distribución geográfica y estratigráfica

En su estado viviente esta especie ha sido citada en el Mediterráneo donde es poco común (Bogi *et. al.*, 1980; d'Angelo y Gargiullo, 1981; Nordsieck, 1977).

En su estado fósil ha sido señalada por Cerulli-Irelli (1907-16) en el Calabriense de Monte Mario.

### Conclusiones

Las grandes posibilidades que ofreció el yacimiento neotirreniense de Sa Tanca de Sa Torre II nos llevó a realizar una segunda campaña de extracción de muestras. Se han hallado 17 especies y variedades no citadas anteriormente en dicho yacimiento, con lo que la lista de las especies conocidas de moluscos marinos del pleistoceno balear (Cuerda, 1987 y Cuerda *et. al.*, 1989-90b) se ve ampliada con este artículo en cinco especies y dos variedades. Todas ellas pertenecientes a la clase Gastropoda: *Alvania cancellata* var. *varicosa* Bucquoy *et al.*, 1884; *Rissoa decorata* Philippi, 1846; *Cerithiopsis tubercularis* var. *sebulata* Wood, 1848; *Cantharus pictus* (Scacchi, 1836); *Bellaspira septangularis* (Montagu, 1803); *Raphitoma echinata* (Brocchi, 1814) y *Raphitoma bicolor* (Risso, 1826).

### Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestro amigo Vicent Plà por la árdua labor en fotografiar los ejemplares.

### Bibliografía

- Almera, J. 1894. Descripción de los depósitos pliocénicos de la cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 3:1-355.
- Bogi, C., Coppini, M. y Margelli, A. 1979. Revisione della Malacofauna del Mar Tirreno centrale. *La Conchiglia*, 126-127: 6-8.
- Bogi, C., Coppini, M. y Margelli, A. 1980. Contributo a la conoscenza della malacofauna del Tirreno Centrale. *La Conchiglia*, 134-135:18-19.
- Bucquoy, E., Dautzenberg, Ph. y Dollfus, G.E. 1884. *Les Mollusques marins du Roussillon*. Paris 1454pp.
- Cerulli-Irelli, S. 1907-1916. *Fauna malacologica Mariana*. Paleont. Italica, Vol. XIII, XVIII, XX, XXII y XXIV. 501pp. y 60 lám. Pisa.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Inst. Est. Bal. Palma de Mallorca. 304pp.
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno Balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". Palma de Mallorca. 420 pp.
- Cuerda, J., Gracia, F. y Vicens, D. 1989-90a. Dos nuevos yacimientos del Pleistoceno superior marino en Porto Colom (Mallorca). *Boll. Soc. Histo. Nat. Balears*, 33:49-66.

- Duerda, J., Gracia, F. y Vicens, D. 1989-90b. Nuevas citas malacológicas (*Bivalvia* y *Gastropoda*) del Pleistoceno marino balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 33:67- 79.
- Duerda, J. y Sanjaume, E. 1978. Datos paleontológicos y sedimentológicos del litoral pleistoceno de Santa Pola. *Cuadernos de Geografía*, 23:19-62. Valencia.
- D'Angelo G. y Gargiullo, S. 1981. *Guida alle Conchiglie Mediterranee*. Fabri ed. Milán. 224pp.
- Gaibar, C. 1975. Los movimientos recientes del litoral alicantino III. *Publ. Instituto Estudios alicantinos*, 14:19-107.
- Greco, A. 1970. La Malacofauna pliocénica di Contrada Cerausi presso Serradifaldo (Caltanissetta). *Geologia Romana*, 9:275-314.
- Harmer, F.W. 1914. *The Pliocene Mollusca of Great Britain*. Paleontographical Society. London. 900pp.
- Hidalgo, J.G. 1917. *Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares*. Moluscos testáceos marinos. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie zoológica, 30:1-752.
- Kobelt, W. 1887-1908. *Iconographie des schalentragenden europäischen Meeresconchylien*. Cassel-Wiesbaden.
- Lecointre, G. 1952. *Recherches sur le Neogene et le Quaternaire marin de la côte atlantique du Maroc*. Direction de la production industrielle et de mines. Notes et Memoires: Paris. 198 pp.
- Locard, A. 1892. *Les coquilles marines des côtes de France*. París. 384pp
- Malatesta, A. 1974. Malacofauna pliocénica Umbra. *Memorie per la Carta Geologica d'Italia*. Roma. 498.
- Mars, P. 1956. Faunes malacologiques du Pliocène et du Quaternaire de Milazzo. *Bull. Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 16:33-351.
- Nobre, A. 1938-1940. *Fauna malacológica de Portugal*. Moluscos marinos e das aguas salobres. Porto. 807pp.
- Nordsieck, F. 1968. *Die europäischen Meeres-Gehüseschnecken (Prosobranchia) Vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer* Ed. Gustav Fischer. Stuttgart. 293pp.
- Nordsieck, F. 1972. *Die europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae, Rissoacea) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Scharzes Meer*. Ed. Gustav Fisher. Stuttgart. 327pp.
- Nordsieck, F. 1977. *The Turridae of European Seas*. Roma. 130pp.
- Parezan, P. 1970. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. Gastropodi*. Edic. Bios Taras. Tarento. 283pp.
- Payraudeau, B. 1826 *Catalogue descriptif et Méthodique des Annelides et des Mollusques de l'île de Corse*. París 218pp.
- Porta, J. y Martinell, J. 1981. *El Tyrreniense Catalán. Síntesis y nuevas aportaciones*. Departamento de Paleontología de la Universidad de Barcelona. Barcelona. 27pp.
- Rinieri, S.A. 1804. *Tavola alfabetica della conchiglie adriatica* Vanecia. 26pp.
- Templado, J. 1984. Moluscos de las praderas de *Posidonia oceanica* en las costas del cabo de Palos (Murcia). *Inv. Pesq.*, 48(3)-509-526.
- Van Artsen, J.J. 1882. *Tavole sinottiche di conchiologia Mediterranea ed Europea (Gen. Alvania)*. *La Conchiglia*, 160-161:16-17.

# **Bioluminiscencia en *Gammarus aequicauda* (Crustacea, Amphipoda) y *Chaetomorpha crassa* (Chlorophyceae) de la laguna costera de la Albufera des Grau (Menorca)**

Joan Lluís PETRUS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Petrus, J. Ll., 1993. Bioluminiscencia en *Gammarus aequicauda* (Crustacea, Amphipoda) y *Chaetomorpha Crassa* (Chlorophyceae) de la laguna costera de la Albufera des Grau (Menorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:41-44 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

En esta nota se describen dos observaciones independientes sobre bioluminiscencia en la Albufera de Menorca. La primera aconteció en Agosto de 1984; se observó una intensa fosforescencia blanco azulada cuando masas de filamentos de la abundante alga *Chaetomorpha crassa* eran agitados mediante cualquier estímulo mecánico. La segunda observación ocurrió en Noviembre de 1987, cuando se reconocieron algunos puntos de luz sobre las praderas de macrófitos. Tras la recolección, se observó que la fosforescencia procedía de *Gammarus aequicauda*, un anfípodo abundante en la laguna. El mantenimiento de la actividad habitual en los anfípodos, así como de la intensa fosforescencia durante toda la noche siguiente a la recolección indican la ausencia de patogenicidad bacteriana, al menos como en los casos citados en la literatura. La coincidencia de ambos sucesos en momentos en que la sucesión anual de la cobertura macrofítica está en estado avanzado sugiere que, independientemente de la temperatura, cuanto mayor es la biomasa acumulada, tanto más probable es la aparición de fenómenos de luminiscencia en el ecosistema.

**Palabras clave:** Bioluminiscencia, Amphipoda, Chlorophyceae

BIOLUMINESCENCE IN *Gammarus aequicauda* (CRUSTACEA, AMPHIPODA) AND *Chaetomorpha crassa* (CHLOROPHYCEAE) FROM THE "ALBU-FERA DES GRAU" COASTAL LAGOON (MINORCA). Two independent observations on bioluminescence are described from coastal lagoon of the Albufera des Grau. The first one occurred in August 1984; an intense bluish-white glow appeared when masses of filaments of the abundant *Chaetomorpha crassa* were mechanically stimulated. The second observation occurred in November 1987, when several permanent illuminated foci were detected on the macrophyte meadows. Upon



collection, phosphorescence was shown to be due to *Gammarus aequicauda*, an abundant amphipod in the lagoon. The persistence of levels of activity common to amphipods and their intense glow throughout the night after collection suggest absence of a pathogenicity due to bacteria at least such, as that found in other studies. The coincidence of both processes when an advanced successional level in the annual evolution of the benthic green cover of the lagoon is attained, suggests that, independently of the effect of temperature the greater the biomass accumulation, the more probable will be the appearance of bioluminescence phenomena in the ecosystem.

**Keywords:** Bioluminescence, Amphipoda, Chlorophyceae

Joan Ll. PRETUS. Dpt. d'Ecologia. Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona.

*Recepció del manuscrit*, 21-dec-92. *Revisió acceptada*, 01-juny-93

## Introducción

En el transcurso de varios años de visitas más o menos regulares en la Albufera de Menorca (1982-92), llamó la atención el hecho de reconocer, en dos ocasiones independientes y bajo diferentes manifestaciones, fenómenos luminosos de origen biológico en las comunidades sumergidas de la laguna. Por la rareza de este tipo de observaciones fuera del medio marino hemos considerado oportuno notificarlas con brevedad, aún sin poder ofrecer dato experimental alguno relativo a su causa.

## Observaciones

El fenómeno de la bioluminiscencia ha sido observado en la zona oriental de la laguna, en su parte más cercana al mar, aunque esté separada de él por una barra arenosa de unos 350 metros de amplitud. Aquí, en una superficie de unos centenares de metros cuadrados, las aguas son someras, no sobrepasan el metro de profundidad.

La primera observación tuvo lugar el 21 de Agosto de 1984 (Pretus, 1985); al anochecer y de regreso a la

orilla con una embarcación, se detectaban destellos luminosos tras cada golpe de remo al avanzar sobre las aguas de la zona referida. La vegetación dominante, praderas extensas de *Chaetomorpha crassa*, fue reconocida como fuente de emanación luminosa, puesto que al izar masas de filamentos, su esplendor se repetía fuera del agua. Traspasando un pequeño volumen de filamentos a un recipiente, estos siguieron emitiendo fosforescencia cada vez que eran removidos o rozados con un objeto. Los destellos eran blanco-azulados y de una duración aproximada de 5 segundos, durando el fenómeno más de 20 minutos después de extraídas las algas de su ambiente.

La segunda observación ocurrió el 10 de Noviembre de 1987, detectada igualmente al anochecer. Esta vez, puntos luminosos permanentes fueron observados dispersos en los alrededores de la embarcación, sin que su emisión debiera forzarse por estímulo alguno. Se reconocieron los focos de luz al colectarse, por cada punto de luz, sendos ejemplares del anfípodo *Gammarus aequicauda* Martynov, puestos en su posición característica y batiendo con normalidad sus pleópodos. Los anfípo-

dos efectuaban su querencia sobre los filamentos de la misma especie algal otrora luminiscente. La laguna en su conjunto estaba dominada por la fanerógama *Ruppia cirrhosa*.

Varios ejemplares fueron conservados por espacio de la misma noche más un día, pudiendo ser fotografiados mediante larga exposición. Durante este tiempo la luminiscencia no decreció en intensidad, siendo así que, bajo el microscopio y por medio de una luz eléctrica muy tenue, se reconoció una mayor intensidad fosforescente en la mitad posterior del animal, quizá debido al contenido del tracto intestinal. Sin embargo, el examen por separado del mismo, una vez vaciado el animal, no emitió destello alguno.

## Discusión

Aparte de los fenómenos de luminiscencia atribuidos a organelos específicos, los casos de fosforescencia en anfípodos han sido atribuidos a la intervención bacteriana. Aunque las observaciones, incluida esta propia, son aisladas y descriptivas, no dejan de marcar caracteres distintivos entre unas y otras. Así, Bowman (1967) cree que deberán reconocerse glándulas integumentarias apropiadas en casos donde no existen órganos luminiscentes, como en el hipórido *Parapronoe crustulum* Claus. Más tarde, Bowman y Phillips (1984) asumen plenamente la actividad patogénica bacteriana como efector. En el caso descrito por estos autores, *Hyalella azteca* (Saussure) parece ser infectada tras aumentos notables de temperatura (35 °C). La infección, detectada por inducir la fosforescencia y seguidamente la

muerte de los ejemplares, no ocurre sobre la población de anfípodos al unísono, sino de manera individual, en el transcurso del tiempo de observación, lo que sugiere a los autores un valor adaptativo para los patógenos al prolongar la disponibilidad de futuros huéspedes. Por otra parte, la fosforescencia sigue ritmos nictemerales, anulándose durante las horas de luz.

En nuestro caso, toda la población recolectada, inicialmente luminosa, se ha mantenido luminiscente, sin paliar



**Fig. 1.** Bioluminiscencia en *Gammarus aequicauda* Martynov. (a) exposición de 30 minutos en el frasco de recolección; (b) exposición de 90 minutos en una placa de Petri. La intensidad luminosa es inversamente proporcional a la actividad locomotora, que puede relacionarse con el número de "puntos de descanso" de cada individuo.

*Bioluminescence in Gammarus aequicauda* Martynov. Photographs at exposition time of (a) 30 minutes in the sampling bottle, and (b) 90 minutes in a Petri plate. The intensity of light is inversely proportional to the walking activity of the specimens, which is related with the number of their "break points".

	<i>Chaetomorpha crassa</i>	<i>Gammarus aequicauda</i>
Fecha	21.VIII.84	10.XI.87
Temperatura	27.5°C	17.1°C
pH	7.56	.....
Cloruros	15 g/l	16 g/l
Oxígeno	83 %	100 %
Disco de Secchi	hasta el fondo	hasta el fondo
Macrófitos	elevada cobertura <i>Chaetomorpha crassa</i>	elevada cobertura <i>Ruppia cirrhosa</i>

**Tabla I.** Características químicas, físicas, biológicas más significativas de las aguas de la laguna al observarse bioluminiscencia.

*Main water characteristics in the lagoon at the time of bioluminescence.*

sus efectos en ninguno de los individuos. Tampoco parece afectar el buen ritmo fisiológico ni llevar a la muerte, al menos en las primeras horas de observación (Fig.1).

La ocurrencia de ambos fenómenos luminosos en aguas salobres (Tabla I) y a partir de especies marinas que las invaden, no permite caracterizarlo como fenómeno limnológico propiamente dicho, que, como tal, sería notablemente excepcional (Margalef, 1983). Ambos sucesos ocurren cuando la laguna alcanza sus límites de salinidad, ya sea en verano o en otoño, siempre antes del inicio de las lluvias. Por tanto, en una fase tardía del proceso circanual de expansión y consolidación de la cobertura macrofítica, que se encuentra en una fase senescente, de crecimiento poco acentuado; así, se reconocen valores bajos de saturación de oxígeno en el agua, no sobrepasando el 100% al final del día, suceso poco habitual para estos prados sumergidos, donde precisamente es en el

atardecer cuando se asumen los máximos de oxígeno. Esto correspondería a una situación en que, con independencia de la temperatura, el metabolismo heterotrófico bacteriano debe ser importante en el balance trófico global de la laguna.

## Bibliografía

- Bowman, T. 1967. Bioluminescence in two species of pelagic amphipods. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 24(3): 687-688.
- Bowman, T. y Phillips, F. 1984. Bioluminescence in the freshwater amphipod, *Hyalella azteca*, caused by pathogenic bacteria. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 97(3):526-528.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona. 1010 pp.
- Pretus, J.Ll. 1985. *Limnología de l'Albufera des Grau (Menorca)*. Tesis de licenciatura. Univ. Barcelona. 85pp.

# Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic Islands

P.F. WHITEHEAD

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Whitehead, P.F., 1993. Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic Islands. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:45-56 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

In the spring of 1987 and autumn of 1990 the writer amassed a large databank on the Coleoptera of Mallorca, as a result of intensive fieldwork. The particular concern of the author lies with the conservation and historical development of invertebrate faunas, understanding of which is largely dependant on the exact taxonomic knowledge of the specialist entomologist. The findings presented herewith are significant in a number of ways. Not only do they underline the potential biological richness of Mallorca, but they also begin to portray the quality of the fauna. Records for hygrophilous, amphibious, and aquatic general such as *Paragacus*, *Oodes*, *Polistichus*, *Cercyon*, *Paracymus*, *Limnoxenus* and *Cymbiodyta* demonstrate the advanced state of development of the fauna of the north coast wetlands. This will undoubtedly be confirmed by further work, and the evidence from other authors, as yet unpublished. New records provided here support faunistic links with both Europe and Africa (*Zonitis fernancastroi* Pardo, *Psylliodes laticollis* Kutschera), Corsica and Sardinia (*Crioceris asparagi* var. *campestris* Linnaeus) and Macaronesia (*Dactylotrypes longicollis* (Wollaston)), although scolytids such as *Dactylotrypes* are prime contenders for assuming dissemination by man.

**Keywords:** Mallorca, Coleoptera, conservation.

OBSERVACIONS SOBRE ELS COLEOPTERS DE MALLORCA, ILLES BALEARS. En el decurs de la primavera de 1987 i la tardor de 1990, com a resultat d'una intensa tasca de camp, es va reunir una considerable base de dades sobre coleòpters de Mallorca. L'autor s'interessa especialment per la conservació i desenvolupament històric de les faunes invertebrades, el qual ha de basar-se en un coneixement taxonòmic precís i acurat per part dels entomòlegs. Les troballes presentades en aquest treball són significativament importants. A més a més de destacar la riquesa biològica potencial de Mallorca, es comença a posar de relleu la qualitat d'aquesta fauna. Les troballes de gèneres hígròfils, amfibis i aquàtics com: *Panagaeus*, *Oodes*, *Polistichus*, *Cercyon*, *Paracymus*, *Limnoxenus* i *Cymbiodyta* demostren l'elevat grau de desenvolupament de les faunes de zones humides de la costa nord de Mallorca. Això serà indubtablement confirmat per posteriors estudis. Les noves citacions presentades recolzen els lligams faunístics entre Àfrica i Europa (*Zonitis fernancastroi* Pardo, *Psylliodes laticollis* Kustchera), així

com amb Còrsega i Sardenya (*Crioceris*) i amb Macaronèsia (*Doctylotrypes locjicollis* (Wollas Toug), malgrat aquest sigui un cas d'antropocòria.

**Keywords:** *Mallorca, Coleoptera, Conservació.*

P.F. WHITEHEAD, Moor Leys, Little Coberton, Pershore, Worcestershire, WR10 3eh. England.

*Recepció del manuscrit, 03-feb-93. Revisió acceptada, 01-juny-93*

## Introduction

Although the Coleoptera of Mallorca and the Balearic archipelago has been relatively well documented (Jordá 1922, 1923, 1923a, 1927; Español 1951, 1954, 1955, 1959, 1976, 1977; Compte, 1953, 1963, 1966, 1968; Joliver 1953; Blas, 1977, 1981; Jeanne & Zaballos, 1986; Montes & Soler 1986; Garcia-Aviles, 1990; Valladares & Montes 1991), no faunal overview appears to have been published since that of Tenenbaum (1915). Because of the large amount of new data yet to be uncovered, this may well remain some way off.

This account utilises my own original observations, and provides limited discussion on important biocoenoses, in the hope that they will contribute, albeit in a rather minor sense, to such a future endeavour. The general approach to conservation on Mallorca, has however, progressed with encouraging speed. Between my visit of 1987 and 1990 the *S'albufera de Mallorca* was formally declared a "Parc Natural" and the Govern Balear through its *Direcció General del Medi Ambient* has declared a number of new *Àrea Natural d'Especial Interès*, backed up by informative brochures. In 1992 the whole archipe-

lago received the "Tourism for Tomorrow" award in direct recognition of new conservation legislation.

My visit of 1987 acquainted me with the biotopes of Mallorca and its entomofauna, although throughout there is bias towards the north coast of the island. In 1990, our arrival on Mallorca coincided with rather dramatic events; during 5 days, mostly on the 8th-10th October, up to 200 litres of rain per m<sup>2</sup> fell in the north of the island, creating a disaster area, especially in the settlements Llubí, Muro, and Sa Pobla (*Badia d'Alcúdia*, 28 oct. 1990; *Mallorca Daily Bulletin*, 816, 27-10-1990. The issue of *Badia d'Alcúdia* makes illuminating reading on the anthropogenic contribution to the subsequent flooding).

This rain had a tremendous scouring and dispersive effect on the wetland and riparian entomofaunas, large communities of which were swept into the sea in the northern bays. We found *Nepa cinerea* Linnaeus (Hemiptera, Nepidae) surviving on the edge of the sea in the Badia de Pollensa up to 7 after the flood. The October visit was therefore dominated by study of these flood-dispersed insects, and this is reflected in the following lists.

### **Selected observations on Coleoptera**

Although species new to the Balearic Archipelago should have prominence in this list, it also contains information of biological interest as well as observations of a more routine nature. Because there is no up-to-date overview of the Coleoptera of Mallorca, I have experienced difficulty in assessing the status of a number of species on the island. Examples of these species include *Myrmecopora laesa* (Erichson) (found in numbers on the littoral of the Badia de Pollença), *Otiorhynchus juvenicus* Gyllenhal (in flood drift, mouth of Torrent de S'Albufereta, October 1990) perhaps not seen since the early years of this century on Mallorca and principally a French species (M.L. Cox, in litt.) and *Otiorhynchus trophonius* Reitter (a population in the general area of Alcúdia evidently somewhat "culture-favoured") with a holo-mediterranean distribution. None of these were cited by Tenenbaum (1915); I request the tolerance of readers for apparent shortcomings in this regard.

Many record are omitted from this account. I surveyed many of salines of Mallorca in detail, observing extensive faunas of halophilous species generally distributed in the Mediterranean Sea area.

### **Carabidae**

*Macrothorax morbillosus balearicus* (Lapong). Widespread malacophagous species. Adult eating *Rumina decollata* (Linnaeus), Vall de Bóquer, 17-4-1987. During April 1987, a last instar larva

consumed a fully-grown *Eobania vermiculata* (Müller), whilst living inside the shell for a number of days. The habits of *M. morbillosus* (Fabricius) were documented by the malacologist Boettger (1921).

*Dyschirius chalybaeus* Putzeys. Salines de S'Albufera, 19-4-1987.

*Bem-bidion laetum* Brullé. One record; on evaporite-rich mud near lake at S'Albufereta, 15-4-1987.

*Tachys (Porotachys) bisulcatus* (Nicolai). 6 amongst flood debris on beach at mouth Torrent de S'Albufereta, 25-10-1990. Not listed for Mallorca by Jeanne & Zaballos (1986).

*Tachys dimidiatus* (Motschulsky). Originally described by Motschulsky as a variety of *Tachys scutellaris* Stephens, not specifically cited for Balearics by Jeanne & Zaballos (1986). 5, with 160 *Tachys scutellaris* Stephens, amongst flood debris, mouth of Torrent de S'Albufera, October 1990.

*Olisthopus elongatus* Wollaston and *Olisthopus fuscatus* Dejean. Although these two species are sometimes confused, the evidence on Mallorca is that they occupy distinct biotopes. *O. elongatus* occurs from sea-level to at least 740m. altitude (breeding populations on limestone (pupae), Fornalutx, April 1987), whilst *O. fuscatus* is evidently halophilous; under seaweed on beach Badia de Pollença, October 1990, salines de S'Albufera, April 1987.

*Zabrus ignavus* Cziki. Fairly common granivorous species of cultivated areas in the north of the island. One, under seaweed on shingle, Badia de Pollença, 22-10-1990.

*Harpalus fulvus* Dejean. On cement-waste tip, El Tucan, near Alcúdia, April 1987, normally psammophilous.

*Anisodactylus virens* (Dejean). April 1987: Salines de S'Albufera and S'Albufereta, saline mud. Halophilous species recently found in large numbers, Parc de S'Albufera (Palmer & Vives, 1993).

*Scybalicus oblongiusculus* (Dejean). One site, males under seaweed, Badia de Pollença, 22-10-1990. Not specified for Balearic archipelago by Jeanne & Zaballos (1986). Principally a West Palearctic species, reaching Africa.

*Acupalpus brunnipes* (Sturm). One under flood debris on beach by Torrent de S'Albufereta, 21-10-1990, with *Acupalpus elegans* (Dejean). Not cited for Mallorca by Jeanne & Zaballos (1986).

*Panagaeus cruxmajor* (Linnaeus). An important species with a high conservation value, declining in many parts of its range. A primary wetland indicator, usually amongst helophytes. 3 in flood debris, Parc de S'Albufera, 23-10-1990.

*Oodes gracilis* Villa. An important species with a high conservation value, in established freshwater wetlands. Pair in flood debris, Parc de S'Albufera, 23-10-1990. New to the Balearic archipelago and very localised in Spain. J. Vives (Barcelona) is aware of records from Valencia, Teruel, Zaragoza and Prat de Llobregat, Barcelona (Vives, in litt., 25-2-1991). Jeanne & Zaballos (1986) record *O. gracilis* only from Gerona. This species highlights the importance of the freshwater habitat in the Mediterranean basin.

*Polistichus connexus* (Fourcroy). Generally widespread and sporadic in the Iberian peninsula (Vives & Vives, 1978), with previous records for Mallorca. One in flood debris, Parc de S'Albufera, 23-10-1990. The fact that *P. cruxmajor*, *O. gracilis* and *P. connexus*

coexist at a single site, provides a strong optimistic assessment of its ecological vigour. *P. connexus* flies at night and can cover long distances in optimal conditions (Whitehead, 1992).

## Dytiscidae

*Potamonectes ceresyi* (Aubé). Very localised on Mallorca, presently known from two sites (Garcia-Aviles, 1990). In saline drains, Salines de Llevant, 22-4-1987.

*Copelatus haemorrhoidalis* (Fabricius). One in flood debris, Parc de S'Albufera, 23-10-1990.

*Dytiscus circumflexus* Fabricius. Rare in the archipelago, known only from north-east Mallorca in clean, unpolluted rivers and streams (Garcia-Aviles, 1990). Dead on road, Alcúdia, 15-4-1987.

## Hydrophilidae

*Cercyon* sp. A *Cercyon* of the aquatic *convexiusculus*-group was found in flood debris at the Parc de S'Albufera on 23-10-1990. The specimen is extremely like *Cercyon sternalis* Sharp, but with slightly less strongly microsculptured elytra. It may prove to be an undescribed sibling.

*Paracymus aeneus* (Germar). Parc de S'Albufera, 25-10-1990.

*Limnoxenus niger* (Zschach). Parc de S'Albufera, 23-10-1990.

*Cymbiodyta marginella* (Fabricius). Parc de S'Albufera, 23-10-1990. Although the *Cercyon* has so far resisted attempts to identify it, these four hydrophilids make a strong positive conservation statement, admirably underlining

the biological value of rich fen in warm-temperate climates.

## Histeridae

*Kissister minimus* (Aubé). One, under seaweed on fine beach-gravel, Badia de Pollença, 23-10-1990. Whitehead (1990) recorded *K. minimus* breeding in large numbers in Somerset, England, in a similar situation.

## Ptiliidae

*Ptenidium nitidum* (Heer). Under logs with ants *Iridomyrmex humilis* Mayr., Parc de S'Albufera, 23-10-1990.

## Staphylinidae

*Dropephylla devillei* (Bernhauer) (*D. grandiloqua* Luze). One on wall under *Pinus halepensis* Miller, Alcanada, 27-10-1990. This is thought to be a new species for the archipelago. It is a very southern record for *D. devillei*, although the species has occurred in the French Alpes-Maritimes. The identification was confirmed by Mr. P.M. Hammond, London.

*Carpelimus anthracinus* (Rey). Salines de S'Albufera, April 1987; on beach Badia de Pollença, October 1990.

*Anotylus nitidulus* (Gravenhorst). A few amongst flood debris on beach by Torrent de S'Albufereta, 25-10-1990; on wall Alcanada, 27-10-1990.

*Stenus ater* Mannerheim. Amongst cement waste, Lago Esperanza, Port d'Alcúdia, 19-10-1990.

*Ochtheophilum fracticorne* (Paykull).

One, flood debris on beach by Torrent de S'Albufereta, 25-10-1990.

*Ochtheophilum jacquelinei* (Boieldieu). 9, flood debris on beach by Torrent de S'Albufereta, 25-10-1990.

*Staphylinus ater* Gravenhorst. Littoral; Badia de Pollença, Badia d'Alcúdia. Frequent, Parc de S'Albufera.

*Mycetoporus angularis* Mulsant & Rey. In flight, Port d'Alcúdia, 28-10-1990.

*Sepedophilus pedicularius* (Gravenhorst). Wetland species. Lago Esperanza, Port d'Alcúdia, 25-10-1990.

*Spedophilus testaceus* (Fabricius). During April 1987, specimens of *Spedophilus* were taken from a huge seawashed trunk of *Pinus halepensis* Miller. I have compared them in detail with British *S. testaceus* and refer them to that species. The genus, however, is a difficult one, and until the Balearic *Sepedophilus* are thoroughly overhauled, it is best to regard the identification as provisional. The site is by the Illa d'Alcanada; the trunk has since been moved, and much of the softer heartwood removed, by wave action.

*Myrmecopora laesa* (Erichson). 70 in flood debris on beach, mouth of Torrent de S'Albufereta, 21/25-10-1990.

*Liogluta longiuscula* (Gravenhorst). In flight, Parc de S'Albufera, 16-4-1987.

*Atheta pittionii* Scheerpeltz. In basidiomycete fungus under *Pinus halepensis* Miller, S'Albufereta, 25-10-1990. The identity was confirmed by Herr V. Assing, Hanover.

*Atheta triangulum* (Kraatz). Probably fairly widespread, although not cited by Tenenbaum (1915). October 1990: in the Alcúdia area in fungi, under flood debris on beaches, and in grass tussocks, Atalaia de la Victòria, 450 m altitude.



### **Pselaphidae**

*Brachygluta globulicollis aubei* Tournier. 80 in flood debris on beach by Torrent de S'Albufereta, 21/25-10-1990; a few, Parc de S'Albufera, 23-10-1990. Examples of both species have been seen by Dr. C. Besuchet, Geneva.

### **Scarabaeidae**

*Pleurophorus mediterranicus* Pittino & Mariani 1986. Although *P. caesus* (Creutzer) is widespread on Mallorca, Dr. E. Piattella (Rome) has, with customary expertise, identified one example of *P. mediterranicus* collected on the strandline at Port d'Alcúdia on 27-4-1987. This is the first record for Mallorca, although unrecognised *P. mediterranicus* may exist in collections.

*Rhizotrogus lepidus* Schaufuss. On beach near Pont des Anglesos, Parc de S'Albufera, 16-4-1987. Endemic to the archipelago.

### **Clambidae**

*Clambus minitus complicans* Woollaston. 2 in flood debris on beach at mouth of Torrent de S'Albufereta, 25-10-1990. Examples have been authenticated by Mr. C. Johnson, Manchester.

### **Limnichidae (sometimes assimilated within Byrrhidae)**

*Bothriopterus atomus* Mulsant. 4 in flood debris on beach, mouth of Torrent de S'Albufereta, 25-10-1990.

### **Buprestidae**

*Acmaeodera cylindria* Fabricius. April 1987: breeding population in *Pinus halepensis* Miller, Alcanada.

### **Elateridae**

*Lacon punctatus* (Herbst). 1987, 1990: breeding population in *Pinus halepensis* Miller, Cap de Menorca area, west of Alcúdia.

*Agriotes sordibus* (Illiger) var. *scutellatus* Schnaufuss. Frequently encountered in the north coast freshwater wetlands.

### **Nitidulidae**

*Haptoncus luteolus* (Erichson). 2 in flood drift on beach, by Torrent de S'Albufereta, 25-10-1990. A specimen has been authenticated by Mr. C. Johnson.

### **Cryptophagidae**

*Atomaria godarti* Guillebeau. Mr. C. Johnson has identified one example from flood debris, Badia de Pollença, October, 1990.

### **Corylophidae**

*Corylophus cassidoides* (Marsham). A few in sedge litter, Parc de S'Albufera, October 1990.

### **Latridiidae**

*Corticarina fulvipes* (Comolli). Fairly

general in sandy places at the coast. Also inland, south of Alcúdia, 1987.

### Nyctophagidae

*Litargus balteatus* LeConte. Widespread, normally corticolous species e.g. under bark of olive *Olea europaea* Linnaeus, Port de Pollensa, October 1990; in flight, Parc de S'Albufera, 19-4-1987.

### Tenebrionidae

*Tentyria schauini* Kraatz. Endemic to Arxipelago, widespread on Mallorca. Dredating dipterous larvae (with *saprinus georgius* Marseul, *Hypocaccus brasiliensis* (Paykull), *Hypocaccus climidiatus* (Illiger) at dead *gavina* (*barus cachinnans seu tato*), Es Trenc, 22-4-1987; eating other *T. schauini* immobilised on Road, near Alcúdia, October 1990; eating *Apis mellifera* L., Parc de S'Albufera, April 1987.

*Asida moraguesi* Schafuss. Mallorcan endemic. Generally an upland species (Español, 1954), but one at Roman forum, Alcúdia, April 1987. Vall de Bóquer; Atalaia de la Victòria, Alcúdia.

*Misolampus goudoti erichsoni* Vauloger. Español (1954) touched on the habitat of this species in the trunks of trees, where they may be saprophagous. On two occasions I found groups of this species between the annual rings of dead trees (*Pinus halepensis* Miller) in active colonies of ants. Their potential relationships remain unclear, and the association with ants appears not to be obligate. The ants involved were *Monomorium bicolor* Mayr at Cap

de Menorca, near Alcúdia, and *Messor* sp. at Atalaia de la Victòria.

### Meloidae

*Meloe violaceus* Marsham. In *Cyclamini-Quercetum ilicis* association Cala de Sant Vicent, April 1987.

*Meloe mediterraneus* Müller. Alcúdia town, 25-10-1990. This species is easily confused with *Meloe rugosus* Marsham.

*Zonitis fernancastroi* Pardo. In flight, Parc de S'Albufera, 16-4-1987. This specimen has been identified by Professor M. Bologna, L'Aquila, to whom it has been presented. *Z. fernancastroi* was described from Morocco and evidently remains a very scarce west Palearctic species known from Barcelona and recently from France. New to the Balearic archipelago.

### Arthricidae

*Spiniferes longipilis* (Brisout) and *Leptaleus rodriguezi* (Latreille). Of the many species of arthricids noted under flood debris, Badia de Pollença, October 1990, these were the least abundant, with 2 specimens of each.

### Cerambycidae

*Arhopalus rusticus* (Linnaeus). Relatively scarce in the Balearics (Compte 1963). Breeding in sea-washed trunk of *Pinus halepensis* Miller, Illa d'Alcanada, April 1987.

## **Chrysomelidae**

*Crioceris asparagi* var. *campestris* Linnaeus. One in orchard, foothills behind Alcúdia port, 20-10-1990. The name given, rather than *C. campestris*, is employed on the recommendation of Dr. M.L. Cox, London. New to the Balearic archipelago. The distribution is centred on Corsica, Sardinia and Sicily, with a citation from the Florence region of Italy (Dr. M.L. Cox, pers. comm.).

*Cyrtonus majoricensis* Breit. An example of this endemic species was found in the pellet of a raptor, *Falco tinnunculus* Linnaeus, at 480 m altitude, Atalaia de la Victòria, Alcúdia, 24-10-1990.

*Chrysolina banksi* (Fabricius). An interesting discussion on the hostplants of this species (Alexander 1984; Foster 1984; Morris 1984; Petitpierre 1985) provides clear agreement that Labiatae and Plantaginaceae both provide hosts. Imagines on *Plantago*, near Alcúdia, 15-4-1987.

*Longitarsus ochroleucus* (Marsham) In flight, Port d'Alcúdia, 28-10-1990.

*Psylliodes laticollis* Kutschera. One is flood debris on beach, Badia de Pollença, 25-10-1990. New to the Balearic archipelago. Species doubtfully recorded from Pollença (Heikertinger, com. pers.; in Jolivet, 1953) (but see Petitpierre, E. & Palmer, M., this volume). Populations extend from the Ionian Island group through Dalmatia and Italy, with a further population in North Africa (Dr. M.L. Cox, pers. comm.). A pre-Holocene Balearic population satisfies the need for a biogeographical link in the known range; *P. laticollis* should be sought on other west Mediterranean islands.

## **Bruchidae**

*Bruchidius caninus* (Kraatz) and *Bruchidius nanus* (Germar) were frequently encountered in the hinterland, especially on flowers of *Papaver* in cultivated areas. *Bruchidius varipictus* (Motschulsky) was frequently observed in the northern coastal zone, especially on flowers of *Chrysanthemum coronarium* Linnaeus. *Bruchidius trifolii* (Motschulsky) was taken in flight, Salines de Llevant, 22-4-1987.

## **Curculionidae**

*Sitona discoideus* Gyllenhal. One example on whitewashed wall, Alcàndia, 26-10-1990; it has been authenticated by Mr. R.T. Thompson, London, and presented to the Natural History Museum, London. *S. discoideus* is a largely western species extending from the Atlantic Islands north to Jersey; the easternmost record appears to be from Italy. Evidently new to the Balearic archipelago.

*Sitona intermedius* Küster. Dry xeric microsites, Vall de Bóquer, October 1990. Host plant *Genista* (Velazquez et al., 1990).

*Brachycerus plicatus* (Gyllenhal). Fairly widespread in the northern coastal zone. On the coast of the Badia de Pollença, *Pancratium maritimum* Linnaeus is a host plant.

*Brachycerus barbarus barbarus* (Linnaeus). I found this only at one site in small numbers, Atalaia de la Victòria, Alcúdia, (470-490m. altitude) October 1990, where *Urginea maritima* (Linnaeus) Baker is a likely host plant. An example of *B. barbarus barbarus* has

been authenticated by Mr. R.T. Thompson.

*Coniatus tamarisci* (Fabricius). During October 1990, as an example of passive dispersion, we found this species in logs of *Tamarix* swept up by the sea on the north coast beaches.

*Pselactus spadix* (Herbst). Breeding population in large sea-washed trunk of *Pinus halepensis* Miller, near Cap de Menorca, April 1987.

*Rhyncholus strangulatus* Perris. Breeding population on slopes of Atalaia de la Victòria, Alcúdia, October 1990, in *Pinus halepensis* Miller. The oft-quoted view that *R. strangulatus* is monophagous on *Picea* is untenable.

*Brachytemnus porcatus* (Germar). Breeding in sea-washed trunk *Pinus halepensis* Miller, Illa d'Alcanada, April 1987.

*Sitophilus zeamais* Motschulsky. 32 on whitewashed wall, 10m. long, 1 m high, Alcanada, 27-10-1990. Although a much longer run of unwhitewashed wall was available, the weevils were concentrated in a small area (several square feet) of whitewashed wall only. There was nothing to indicate source. Assemblages of beetles on walls, difficult to rationalise, have been mentioned by Allen (1989).

## **Scolytidae**

*Dactylotrypes longicollis* (Wollaston). The host plant, *Phoenix canariensis* Chabaud, and beetle are indigenous to the Canary Islands. A few assembled on whitewashed wall, Alcanada, 27-10-1990.

*D. longicollis* was not cited by Tenenbaum (1915), but is presumably not now rare on Mallorca.

## **Conservation and the beetle fauna**

Effective conservation stems from a wide range of primary objectives some of which overlap, but all of which ultimately converge for the benefit of all life, human culture and spirit. The conservation of habitat and niche benefits from effective scale, whereby many species, including endemics, may flourish.

Without this the conservation of organisms at species level becomes increasingly difficult, although there are numerous successes which combine rigorous legislation and advanced technology. What has been achieved on Mallorca in recent years gives clear grounds for optimism, but not complacency. The management and conservation of the north-coast wetlands sets a high standard for other Mediterranean countries. At the same time, much of the foredune system of the Badia d'Alcúdia has been lost to coastal development.

Effects on invertebrate assemblages have been particularly marked; the situation with regard to Hemiptera: Cydnidae is of particular concern. Such widespread Palearctic species as *Calathus mollis* (Marsham) have suffered fragmentation and isolation of populations. In 1987, a small dune relic was identified as the only remaining area of open foredune between Alcúdia and Can Picafort.

Situated near Port d'Alcúdia, its beetle fauna included *Cicindela flexuosa* Fabricius, *Macrothorax morbillosus* (Fabricius), *Amara ingenua* Duftschmid, *Harpalus distinguendus* Duftschmid, *Bradycellus verbasci* (Duftschmid), *Philonthus dimidiatipennis* Erichson, (at damp spots) *Quedius pallipes* Lucas (*Q. his-*

*panicus* Bernhauer, *Scarabaeus semipunctatus* Fabricius, *Blaps lusitanica* Herbst, *Stenosis intricata* Reitter, *Gonocephalum rusticum* Olivier and *Psylliodes pallidipennis* Rosenhauer. Cydnids included *Aethus flavicornis* (Faabricius), *Geotomus* sp. and *Microscylus brunneus* (Fabricius).

By the time of our second visit in 1990 the dunes had been removed totally and replaced by a villa, the entomofauna having no nearby sites to disperse to.

Valladares & Montes (1991) have reviewed the endemic *Hydraena balearica* D'Orchymont on Mallorca. They say: "Fuentes, manantiales generalmente encauzados o pequeños cursos fluviales como el de Algendar, constituyen el reducido hábitat de la especie. Estos medios suelen presentar sustrato de arenas y grava, siendo los parámetros físico-químicos del agua bastante variables: 10-20°C de temperatura, pH 7.6-7.9 y 500-1240 de conductividad. La necesidad de una drástica política de conservación para estos frágiles y reducidos ecosistemas dulceacuícolas es evidente. De su preservación depende la pervivencia de esta y otras especies de insectos acuáticos endémicos o de distribución muy restringida".

I found a somewhat isolated population of *Hydraena balearica* D'Orchymont in the Vall de Bòquer near Port de Pollença in an area of great landscape value. It occurs at a freshwater trickle descending the valley side on basic clay; adults of *H. balearica* were sometimes found amongst the saturated stems of *Adiantum capillus-veneris* Linnaeus.

The associated fauna includes *Chlaenius vestitus* (Paykull), *Hydroporus*

*tessellatus* Drapiez, *Agabus biguttatus* (Olivier), *Laccobius atrocephalus* Reitter, *Platystethus nitens* (Sahlberg) (large form), *Stenus guttula* Müller, *Nephus redtenbacheri* (Mulsant) as well as the orthopteran *Tetrix ceperoi* (Bolívar). Such spatially restricted pure-water associations are fragile, vulnerable and important. The frequent habit on Mallorca of impounding the hill streams on the terraced slopes of the sierras has effectively conserved and enhanced their aquatic fauna.

## Acknowledgements

I thank all those named in the text, many friends and eminent specialists for encouragement, in particular Dr. L. Borowiec (Wrocław), Dr. M.L. Cox, M. Palmer (Mallorca), J. Vives (Barcelona) and Dr. T. Yelamos (Barcelona). I thank the appointed referees of the first draft for their constructive and meticulous attention to detail, which enabled numerous improvements to be made.

## Reference

- Alexander, K. 1984. Foodplants of *Chrysolina banksi* (F.). Chrysomelidae. *Col. News*. 16:8.
- Allen, A.A. 1989. Beetles and bugs on a Thames-side wall in autumn. *Entomologist's Rec. J. Var.*, 101:47-49.
- Blas, M. 1977. Los Cerambícidos (Col.) de las Islas Baleares. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, 24(9):101-102.
- Blas, M. 1981. Sobre la presencia de *Homosacis vandalitiae* (Heyden 1870)

- en la isla de Mallorca (Col., Catopidae). *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*
- Boettger, C.R. 1921. *Carabus morbillosus* F. und *Otala tigris* Gerv., eine Anpassungsstudie. *Abh. Senckenberg. naturf. Ges.*, 37(4):321-325.
- Compte, A. 1953. Algunos coleópteros de Palma y sus alrededores *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* 1:15-20.
- Compte, A. 1963. Los Cerambycidae de las islas Baleares. (Insecta, Coleoptera). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (B)*, 61:175-207.
- Compte, A. 1966. Resultados de una expedición zoológica a las islas Pitiusas. 2. Coleópteros. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (B)*. 64:239-275.
- Compte, A. 1968. La fauna de Menorca y su origen. Coleoptera (94-142) in: *Revista de Menorca special is-sue* 212pp.
- Español, F. 1951. Tenebriónidos de las Pitiusas (*Baleares occidentales*). *Eos.*, 27:7-41.
- Español, F. 1954. Los tenebriónidos de Baleares. *Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona*. (N.S. zool.) 5:1-96.
- Español, F. 1955. Los bostríquidos de Cataluña y Baleares (Col.). *Publ. Inst. Biol. Aplic.*, 21:107-135.
- Español, F. 1959. Los cléridos (Col.) de Cataluña y Baleares. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 30:105-146.
- Español, F. 1976. Sobre els cavernícoles terrestres de les Balears. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*. 21:21-24.
- Español, F. 1977. Sur quelques Anobiides (Col.) de les Illes Balears (nota 81). *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 24(9):99-100.
- Foster, A. 1984. A further note on the foodplants of *Chrysolina banksi* (F.). *Col. News*. 17:5.
- García-Avilés, J.A. 1990. Insectos acuáticos de Baleares (Odonata, Ephemeroptera, Heteroptera, Plecoptera y Coleoptera). Doctoral Thesis, *Univ. Complutense Madrid*, 690 pp.
- Jeanne, C. & Zaballos, J.P. 1986. Catalogue des coléoptères carabiques de la Péninsule Ibérique. *Suppl. Bull. Soc. Linn. Bord.*:1-200.
- Jolivet, P. 1953. Les Chrysomeloidea des Iles Baléares: *Mém. Inst. roy. Sc. Nat. Belgique* 2(50):1-88.
- Jordà, J. 1922. Contribució al coneixement dels coleòpters de les Balears. *Butll. Inst. Cat. d'Hist. Nat.*, 2:128-132.
- Jordà, J. 1923 Contribució al coneixement dels coleòpters de les Balears. Formes inèdites. *Butll. Inst. Cat. d'Hist. Nat.* 3:103-109.
- Jordà, J. 1923b. Contribució al coneixement dels coleòpters de les Balears. Formes inèdites. *Butll. Inst. Cat. d'Hist. Nat.*, 7:30-34.
- Montes, C. & Soler, A.G. 1986. Lista faunística y bibliográfica de los coleópteros acuáticos Dryopoidea (Dryopidae & Elmidae) de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Asoc. Esp. Limnol. Pub.*, 3:1-38.
- Morris, M.G. 1984. Foodplants of *Chrysolina banksi* (F) *Col. News.*, 17:1-2.
- Palmer, M. & Vives, J. Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera) de s'Albufera de Mallorca: dades preliminars. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:65-76.
- Petitpierre, E. 1985. Notas faunísticas y ecológicas sobre Chrysomelidae (Coleoptera) de Mallorca y Catalunya. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29:31-36.
- Petitpierre, E. & Palmer, M. Noves aportacions a la fauna coleopte-

- rològica de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:77-82.
- Pittino, R. & Mariani, G. 1986. A revision of the Old World species of the genus *Diastictus* Muls. and its allies (Coleoptera, Aphodiidae, Psammodiini). *G. it. Ent.*, 3(12):1-165.
- Rico, E., Pérez, L.C. & Montes, C. 1990. Lista faunística y bibliográfica de los Hydradephaga (Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Noteridae, Dystiscidae) de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Asoc. Esp. Limnol. Pub.* 7.
- Tenenbaum, S. 1915. *Fauna koleopterologiczna wysp Balearskich*. Gebethner i Wolff, Warsaw.
- Valladares, L.F. & Montes, C. 1991. Lista faunística y bibliográfica de los Hydraenidae (Coleoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Asoc. Esp. Limnol.*, 10:1-93.
- Valladares, L.F. & Montes, C. 1991b. Redescrición de *Hydraena balearica* D'Orchymont 1930 (Coleoptera: Hydraenidae) *Elytron*, 5:3-8.
- Velazquez, A.J., Zarazaga, M.A.A., & Uterelo, R. 1990. Curculionoidea (Coleoptera) from Navacerrada, Sierra de Guadarrama (Spain). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 85(1-4):17-37.
- Vives, J. & Vives, E. 1978. Carabidos nuevos o interesantes para la península Ibérica. *Misc. Zool.* 4(2): 165-178.
- Whitehead, P.F. 1990. *Carpelmus halophilus* Kies. (Col., Staphylinidae) and other Coleoptera from north Somerset. *Entomologist's Rec. J. Var.*, 102:292.
- Whitehead, P.F. 1992. Recent evidence for the augmentation of British beetle faunas from mainland Europe. *Trans. Worcs. Nat. Club.* 3:152-158.

# ***Telomerina levifrons* Spuler (Diptera, Sphaeroceridae): nova cita per a la Mediterrània trobada a l'illa de Cabrera (Illes Balears)**

Miguel CARLES-TOLRÀ i Anna TRAVESET

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Carles-Tolrà, Miguel i Traveset Anna, 1993. *Telomerina levifrons* Spuler (Diptera, Sphaeroceridae): nova cita per a la Mediterrània trobada a l'illa de Cabrera (Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:57-59 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es cita per primera vegada a la zona Mediterrània, el dípter de la família Sphaeroceridae *Telomerina levifrons* Spuler, trobat dins les inflorescències de la rapa pudenta, *Dracunculus muscivorus* (Araceae) a les Illes Balears, concretament a l'illa de Cabrera.

**Paraules clau:** *Telomerina levifrons*, Sphaeroceridae, Diptera, *Dracunculus muscivorus*, Cabrera, Illes Balears

**TELOMERINA LEVIFRONS SPULER: NEW RECORD TO THE MEDITERRANEAN COLLECTED IN CABRERA ISLAND (BALEARIC ISLANDS) (DIPTERA, SPHAEROCERIDAE)** The sphaerocerid dipteran *Telomerina levifrons* Spuler is recorded for the first time from the Mediterranean. The specimen was found within an inflorescence of *Dracunculus muscivorus* (Araceae) in Cabrera Island (Balearic Islands).

**Keywords:** *Telomerina levifrons*, Sphaeroceridae, Diptera, *Dracunculus muscivorus*, Cabrera Island, Balearic Islands

Miguel CARLES-TOLRÀ; Avda. Príncep d'Astúries 30 àt. 1ª, E-08012 Barcelona.  
Anna TRAVESET. Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears, CSIC, Crta. de Valldemossa Km. 7'5, 07071 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit, 09-feb-93. Revisió acceptada, 01-juny-93.



El coneixement actual de la família Sphaeroceridae a les Balears és molt pobre. Solsament existeixen tres treballs que mencionen aquest grup de mosques a les illes, citant un total de 18 espècies (Moragues y de Manzanos, 1894; Papp, 1973; Carles-Tolrà, 1990a).

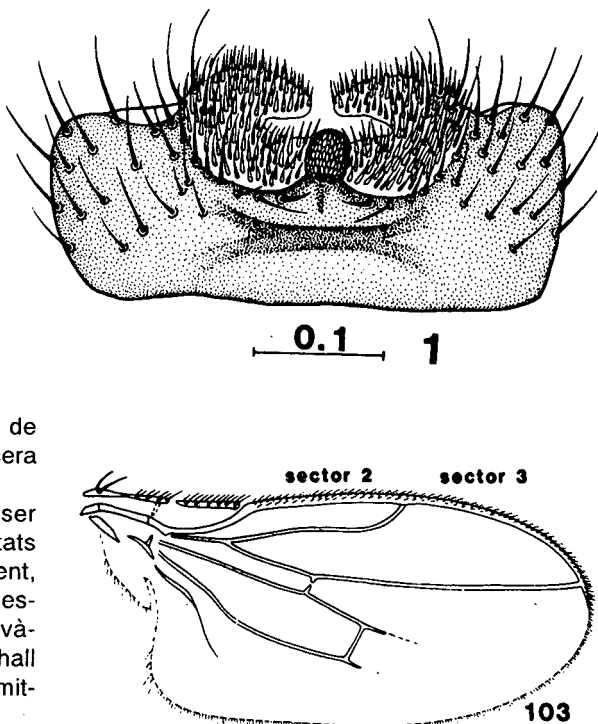
En un estudi (realitzat per A. Travaset) sobre els pol·linitzadors de la rapa pudenta, *Dracunculus muscivorus* (L.f.) Parl. 1857, s'ha descobert un exemplar pertanyent al grup dels dípters Acalyptata, el qual ha estat identificat per M. Carles-Tolrà com *Telomerina levifrons* Spuler, 1925 (F. Sphaeroceridae).

El gènere *Telomerina* Roháček, 1982 inclou 12 espècies, 7 de les quals han estat citades de la regió paleàrtica (Marshall i Roháček, 1984). Fins ara, sols dues espècies d'aquest gènere, *T. flavipes* (Meigen, 1830) i *T. pseudoleucoptera* (Duda, 1924) han estat trobades al sud d'Europa, encara que només la primera a la zona mediterrània (Carles-Tolrà, 1990b,c). Per tant, la present troballa representa la primera cita d'aquesta espècie per a la zona mediterrània, concretament a l'illa de Cabrera (Illes Balears), i la tercera espècie sudeuropea.

*Telomerina levifrons* va ser originalment descrita dels Estats Units (Spuler, 1925). Recentment, Roháček (1983) va descriure l'espècie *T. antonini* de Txecoslovàquia, però posteriorment (Marshall i Roháček, 1984) va ser sinonimitzada amb *T. levifrons* Spuler.

L'exemplar (1) es va trobar el 16 de març de 1992 dins una inflorescència de *Dracunculus muscivorus*, a uns 30 m de l'entrada de la Cova dels Francesos i està dipositada a la col·lecció particular del primer autor. Segons Marshall i Roháček (1984; pàg.132), aquesta espècie viu associada als pantans de *Sphagnum* a Europa. No hi ha informació de l'hàbitat específic per als espècimens nord-americans. La raresa d'aquesta espècie en les col·lec-

Fig. 1. *Telomerina levifrons*: a) esternita 5 del mascle en visió ventral; b) ala. Segons Marshall i Roháček, 1984.



cions, junt amb la seva àmplia distribució (Estats Units, Txecoslovàquia, Suècia i Espanya), suggereixen un hàbitat bastant restrictiu.

## Agraïments

Volem agrair l'ajut prestat per part del Servei de Vigilància del Parc Nacional de Cabrera, per llur acolliment i per llur col·laboració en la localització d'individus de rapa. L'estudi s'enmarca dins el projecte PB91-0055 finançat per la DGICYT.

## Bibliografia

- Carles-Tolrà, M. 1990a. Catálogo de los Sphaeroceridae de España Peninsular e Islas Baleares (Diptera: Acalyptratae). *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 6:213-220.
- Carles-Tolrà, M. 1990b. *Contribución al estudio de los Díptera, Cyclorrhapha, Acalyptratae (Insecta) de España peninsular*. Tesis Doctoral. Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. 621 pp.
- Carles-Tolrà, M. 1990c. New species and records of Sphaeroceridae (Dipt.) from Spain. *Entomologist's mon. Mag.*, 126:33-46.
- Marshall, S.A. i Roháček, J. 1984. A revision of the genus *Telomerina* Roháček (Diptera: Sphaeroceridae). *Syst. ent.*, 9:127-163.
- Moragues, F. 1894. Insectos de Mallorca. Dípteros. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 23: 85-87.
- Papp, L. 1973. Sphaerocerids from the Balearic Islands and Finland (Diptera: Sphaeroceridae). *Folia ent. hung. n.s.*, 26(2):357-362.
- Roháček, J. 1983. A monograph and reclassification of the previous genus *Limosina* Macquart (Diptera: Sphaeroceridae) of Europe. Part II. *Beitr. Ent. Berlin*, 33(1):3-195.
- Spuler, A. 1925. North American species of the subgenus *Scotophilella* Duda (Diptera, Borboridae). *Journal of the New York Entomological Society*, 33:70-84, 147-162.



# Nota sobre la captura d'*Ocythoe tuberculata* Rafinesque, 1814 (Cephalopoda: Ocythoidae) en aigües de Menorca

Joan Lluís PRETUS i Félix DE PABLO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Petrus, J.Ll. i de Pablo, F. 1993. Nota sobre la captura d'*Ocythoe tuberculata* Rafinesque, 1814 (Cephalopoda: Ocythoidae) en aigües de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:61-63 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es dóna a conèixer la captura d'un exemplar del cefalòpode *Ocythoe tuberculata* en aigües de Balears. Una femella de talla mitjana fou capturada el març de 1992 a uns 80-90 m a les afores del port de Maó, a la costa oriental de Menorca.

**Paraules clau:** *Cephalopoda*, *Ocythoidae*, *Ocythoe*, *Balears*

RECORD OF THE CEPHALOPOD OCYTHOE TUBERCLATA RAFINESQUE, 1814 (CEPHALOPODA: OCYTHOIDAE) IN MINORCAN WATERS. The first record of the cephalopod *Ocythoe tuberculata* Rafinesque in Balearic waters is presented. A medium sized female was captured in March 1992 at 80-90 m off Maó, at the E coast of Minorca.

**Keywords:** *Cephalopoda*, *Ocythoidae*, *Ocythoe*, *Balearic Islands*

Joan Ll. PETRUS; Dept. Ecologia, Fac. Biologia, Universitat de Barcelona. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. Félix de PABLO; Camí de Llumessanes, 10, Maó, Menorca

Recepció del manuscrit 24-març-93. Revisió acceptada, 1-juny-93.

## Introducció

*Ocythoe tuberculata* és un cefalòpode molt característic, ben diferenciat morfològicament d'altres espècies, pel que des de 1814 (Rafinesque) se'l col·loca en un gènere monotípic, i des de 1849 (Gray) en una família així mateix independent. Es tracta d'una espècie que presenta un acusat dimorfisme sexual, on les femelles són molt més grans (fins a 31 cm llur longitud del mantell) que els mascles (3 cm), i en la que el mantell posseeix tubercles molt aparents en la seva cara ventral. El sífo és molt conspicu. Les ventoses estan disposades en dues files. Els braços són proporcionalment grossos, sense umbrel·les, i els parells dorsals i ventrals són més llargs que els parells laterals. La seva repartició geogràfica és de tipus cosmopolita, distribuïda fonamentalment en àrees tropicals i subtropicals (Cardoso, 1991; Guerra, 1992). De costums epipelàgiques (Okutani i Osuga, 1986), se la troba des de la superfície fins els 200 m de profunditat.

Llurs captures són accidentals a la Mediterrània. Sánchez (1980) esmenta per a les costes catalanes una cita el 1906 a Barcelona, una altra el 1953 a Blanes, i dona a conèixer una tercera troballa el 1979 a Tossa de Mar (Girona).

## *Ocythoe tuberculata* a Menorca

El mes de març de 1992 va ser capturat un exemplar amb art de tresmall davant la bocana del port de Maó, entre 80 i 90 m de profunditat. Es tractà d'una femella amb una longitud total de 60 cm, fent la primera cita de l'espècie per al conjunt de les Balears. L'exemplar ha quedat dipositat a la seu de l'Institut Menorquí d'Estudis (C./ Nou, 35, 1º; 07701 Maó, Menorca).

Dades biomètriques de l'exemplar congelat:

Longitud del mantell .....	250 mm
Amplada del cap .....	100 mm
Amplada del mantell .....	150 mm

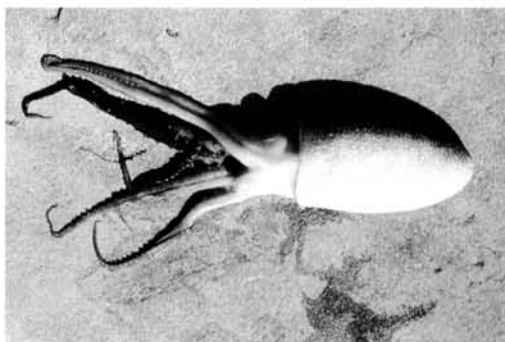


Fig. 1. *Ocythoe tuberculata*, Maó. a, visió dorsal; b, visió ventral.

Fig. 1. *Ocythoe tuberculata*, Maó. a, dorsal view; b, ventral view.

Longitud del sífo ..... 90 mm  
Longitud del braç ll. .... 360 mm

Aquestes mesures corresponen a les d'un exemplar de mida intermitja si el comparem amb els mesurats per Morales (1958) i Sánchez (1980), que donen longituds del mantell de 115, 230 i 290 mm.

A la raresa de l'espècie s'hi suma una suposada oscil·lació en l'aparició d'exemplars a les costes, idò transcorren llargues temporades, àdhuc de prop de 50 anys, entre dues observacions consecutives (Morales, 1958). La presència d'aquesta espècie a la Mediterrània és recollida en treballs més recents (Bello, 1986; Mangold-Wirz, 1963; Mangold-Wirz i Boletzky, 1988), encara que no queda especificada o és poc clara la repartició de les cites entorn d'aquesta mar. Valgui per això la nostra intenció de deixar plasmada aquesta nova captura en aigües mediterrànies.

## Agraïments

A la Dra. Pilar Sánchez (Institut de Ciències del Mar, Barcelona) per la seva ajuda en la confirmació i estudi de l'espècie, i a la família Albiol (Maó) per la seva gentilesa en fer-nos coneixedors de la troballa i per l'oferiment del material.

## Bibliografia

- Bello, G. 1986. Catalogo deo molluschi cefalopodi viventi nel Mediterraneo. *Boll. Malacologico*, 22(9-12):197-214.
- Cardoso, F. 1991. First record of net collected *Ocythoe tuberculata* (Cephalopoda: Octopoda) from Peruvian waters. *Am. Malacol. Bull.*, 8(2):143-144.
- Guerra, A. 1992. *Mollusca Cephalopoda*. In: Fauna Ibérica, vol 1., Museo Nac. Ciencias Naturales, Madrid. 327 pp.
- Mangold-Wirz, K. 1963. Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane. *Vie Milieu (Suppl. 13)*: 1-285.
- Mangold-Wirz, K. i S.V. Boletzky. 1988. Mediterranean Cephalopod Fauna. *The Mollusca*, 12: 315-330.
- Morales, E. 1958. Cefalópodos de Cataluña. *Inv. Pesq.*, 11:3-32.
- Okutani, T. i K. Osuga. 1986. A peculiar nesting behaviour of *Ocythoe tuberculata* in the test of a gigantic salp, *Tethys vagina*. *Venus Jpn. J. Malacol.*, 45(1):67-69.
- Sánchez, P. 1980. Nueva cita de *Ocythoe tuberculata* (Raf., 1814) (Cephalopoda: Ocythoidae) en las costas catalanas. *Inv. Pesq.*, 44(1): 111-117.



# Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera) de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars

Miquel PALMER i Joan VIVES

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Palmer, M. i Vives, J. 1993. Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera) de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:65-76. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es presenta un catàleg preliminar dels Carabidae i Tenebrionidae de s'Albufera de Mallorca (Balears) que correspon a un període de tres mesos de mostreig amb trames de caiguda. Aquestes dues famílies suposen de l'ordre de la meitat dels coleòpters capturats, tant pel que fa a nombre d'espècies, com d'exemplars i biomassa. Es citen 43 espècies. N'hi ha cinc que són novetats per a Balears. Es confirmen tres citacions considerades fins ara com a dubtoses. La raresa de formes endèmiques (només una espècie) fa pensar en un recent aïllament dels Carabidae de s'Albufera, i per extensió, dels de tota Mallorca. Aquest fet contrasta amb l'elevat grau d'endemicitat que presenten els Tenebrionidae de s'Albufera. A s'Albufera, l'abundància dels Carabidae està correlacionada amb el grau d'humitat edàfica. Els Tenebrionidae, pel contrari, no presenten un patró ben definit.

Aquesta taxocenosi es caracteritza per uns valors d'abundància i diversitat elevats. Les espècies abundants presenten ninxols microespacials i temporals estrets i poc solapats. Diversitat i especialització sovint es relacionen amb una comunitat estable, però aquí podrien ser conseqüència de dues característiques de les albuferes: la fluctuació del medi abiòtic i la elevada productivitat.

**Paraules Clau:** Carabidae, Tenebrionidae, Coleoptera, catàleg, albuferes, Balears.

CARABIDAE AND TENEBRIONIDAE (COLEOPTERA) FROM S'ALBUFERA DE MALLORCA: PRELIMINARY RECORDS. A first checklist of Carabidae and Tenebrionidae from s'Albufera de Mallorca lagoon (Mallorca, Balears) is presented. This checklist is based on a three months sampling with pitfall traps. Carabidae and Tenebrionidae are the most abundant Coleoptera from s'Albufera. Forty-three species, including five new records for the Balearic Islands and three confirmations of dubious records are listed. A recent isolation of Carabidae from s'Albufera de Mallorca is supposed because there is only one endemic species. In contrast most Tenebrionidae species are endemics. Carabidae beetles show a significative correlation between their abundance and soil moisture. Tenebrionidae beetles do not show a well defined pattern, for the contrary. This taxocenosis shows high



abundance and diversity values. The most abundant species have small micro-geographical and seasonal niches wich scarcely.

These indexes are frequently found in communities with high stability, but in this case they can be related to two basic features of lagoons: fluctuations of abiotic environment, and high productivity.

**Keywords:** *Carabidae*, *Tenebrionidae*, *Coleoptera*, *checklist*, *lagoons*, *Balearic Islands*.

Miquel PALMER. Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC). Cta de Valldemossa Km 7,5. 07071 Palma de Mallorca. Joan VIVES. C/ Sant Antoni 73. 08221. Terrassa.

*Recepció del manuscrit*, 22-feb.-93. *Revisió acceptada*, 08-set.-93.

## Introducció

Dintre del marc geogràfic de la Mediterrània occidental, els coleòpters, especialment els Carabidae, dels aiguamolls salats o salobrosos han estat estudiats en diferents ocasions. Destaquen els treballs de Verdier i Quezel (1951), Quezel i Verdier (1953), Vives i Vives (1978; 1981), Saulea (1985), Rueda i Montes (1987) i Ortiz *et al.* (1989).

Malgrat aquest interès general pels coleòpters d'àrees halòfiles, s'Albufera de Mallorca ha estat poc estudiada des del punt de vista dels artròpodes en general (per els lepidòpters vegis Cuello, 1980) i dels coleòpters en particular. Bigot (1958) cita unes poques espècies de Carabidae d'hàbitats salobrosos de Mallorca, però no hi ha cap referència de s'Albufera. De fet no s'ha publicat cap catàleg monogràfic dels coleòpters de s'Albufera. Tenembaum (1915) cità nou Carabidae i un Tenebrionidae, però malgrat el seu treball va constituir una valuosa aportació al seu moment, des d'aleshores ha estat sovint criticat, i havent-se perdut molt del material al que fa referència, és necessària una com-

pleta revisió d'aquestes citacions. Als altres treballs consultats no es fan referències directes per a s'Albufera de Mallorca.

La falta d'una informació contrastable i l'important nombre d'espècies que s'han recollit en un període de tres mesos justifiquen la presentació d'aquests resultats preliminars.

La taxocenosi (Carabidae i Tenebrionidae) estudiada no forma una assemblea d'espècies (*sensu* Root, 1967), però el seu estudi es justifica perquè els adults d'ambdues famílies viuen i mengen (almanco a s'Albufera) a la superfície del sòl, en contraposició als que s'alimenten i viuen sobre la vegetació.

## Mètodes

S'Albufera de Mallorca està situada a la badia d'Alcúdia (Mallorca, Illes Balears). La seva superfície és d'uns 24 km<sup>2</sup>. El present treball es circumscriu al Parc Natural de s'Albufera de Mallorca, dintre del que es diferencien quatre àrees principals: 1) la barra dunar, amb una primera línia de vegetació psam-

mòfila i una segona on es desenvolupa una comunitat de *Rosmarino-Ericion* amb una important cobertura de *Pinus halepensis*, 2) els estanys d'aigües lliures i les àrees submergides la major part de l'any (i per tant sense fauna de la comunitat estudiada), amb una vegetació formada quasi exclusivament per *Phragmites communis*, 3) els terrenys temporalment submergits o semisubmergits (amb el nivell freàtic molt proper a la superfície) amb elevada salinitat, mal drenats i amb una vegetació on *Arthrocnemum fruticosum* és l'espècie més abundant, i 4) voreres de canals i camins, i àrees antropomorfitzades, amb vegetació ripària, les primeres, i ruderal, les segones.

El clima de s'Albufera es caracteritza per presentar una temperatura mitjana de 17.0 °C (amb uns valors de temperatures mitjanes extremes que oscil·len entre els 28.0 °C i 1.3 °C). La precipitació anual és de l'ordre de 650 litres/m<sup>2</sup> (Guijarro, 1986).

Pel que fa a la salinitat de les aigües, s'estableix un gradient dinàmic determinat pels aportos d'aigua dolça de tota la conca hidrogràfica (de l'ordre de 100 km<sup>2</sup>) i la infiltració marina. Aquest gradient experimenta una acusada variació al llarg de l'any. A l'estiu la concentració de clorurs varia entre 30 i 480 meq l<sup>-1</sup>, mentre que a l'hivern ho fa entre 30 i 120 meq l<sup>-1</sup>, reduint-se l'àrea amb salinitats elevades. A Martínez (1988) es descriu acuradament l'abast d'aquestes variacions. Per a més informació de l'àrea d'estudi vegeu Barceló i Mayol (1980) i Martínez (1988).

La diversitat ambiental de s'Albufera de Mallorca fa imprescindible un mostreig estratificat per garantir que no s'ha deixat de recollir una part gaire

important de la seva fauna. A s'Albufera, les variables que *a priori* poden influir en la composició coleopterològica d'una localitat concreta són: la humitat ambiental (*sensu lato*), el tipus i grau de cobertura vegetal i el tipus de sòl. Es varen triar cinc localitats per a tal de tenir una bona cobertura dels valors extrems de cada variable esmentada i obtenir, per tant, una imatge fidel de la fauna dels coleòpters de s'Albufera. A la taula 1 es detallen les característiques mediambientals de les cinc localitats mostrejades. A cada una d'elles es disposaren vuit trampes de caiguda sense esquer, de 18 cm de diàmetre i amb una separació entre trampes d'uns 3 m. El líquid conservant emprat va ser aigua amb clorur sòdic a saturació i detergent. Les trampes es revisaren amb una cadència quinzenal.

El material fou separat, preparat en sec i etiquetat.

Com ja s'ha indicat abans, en aquest treball es detallen els resultats referents a Carabidae (*sensu* Crowson, 1981) i Tenebrionidae (*sensu* Watt, 1974). El mètode emprat assegura un alt grau de capturabilitat per a ambdues famílies.

Els exemplars recol·lectats es conserven a la col·lecció entomològica "Museu de la Naturalesa de les Illes Balears" (MNCM) i a la Col·lecció Joan Vives (CJV; Terrassa). No s'ha cregut adequat ressenyar la data i el número de registre de tot el material recollit degut a la uniformitat de l'àrea geogràfica objecte d'estudi.

El mostreig durà des del 10/4/92 fins al 10/7/92. El període de mostreig coincideix amb la primavera i començament de l'estiu, és a dir amb uns dels moments de màxima diversitat específi-

Denominació	Tipus de sòl	Humitat edàfica	Comunitat vegetal	Cobertura (Arbòria + Arbustiva)
Es Cibollar Tamarells	Arenós	16%	Vegetació ripària (Tamarells)	40-50%
Es Cibollar Salicorniar	Argilós l·limós	28%	<i>Arthocnemum fruticosum</i>	80-90%
Ses Puntes Pradell	Arenós	28%	Franja d'A. fruticosum i <i>Juncus</i> sp a la vora d'un camp de conreu	40-50%
Es Comú	Arenós	8%	Rosmarino-Ericion	70-80%

**Taula 1.** Característiques mediambientals de les cinc localitats mostrejades.  
*Environmental features of the five sampling sites.*

ca (pel que fa als coleòpters) al llarg de tot l'any. Degut a la acotació del període de mostreig, els Carabidae recollits són essencialment espècies reproductores de Primavera.

La identificació del material i la nomenclatura emprada segueixen a Español (1954) i Español i Viñolas (1986), pel que fa a Tenebrionidae, i Jeannel (1941-42), pel que fa a Carabidae. Per a tal de facilitar la lectura dels resultats, el catàleg s'ordena alfabèticament per a cada família estudiada. Per a les dades corològiques i ecològiques se segueix a Español (1954) i Jeannel (1941-42).

Les dades d'humitat edàfica de cada estació de mostreig s'han obtingut per doble pesada després de 48 hores a 80 °C, d'un volum fixat de sòl (500 cc) del nivell subsuperficial. S'ha realitzat una anàlisi de correlació d'Spear-

man entre la humitat edàfica i l'abundància total de Carabidae i Tenebrionidae.

S'ha realitzat una anàlisi d'agrupament de les distàncies de Jaccard de la composició faunística de 9 aiguamolls salats o salobrosos de les Balears i la Península Ibèrica. Aquests aiguamolls són: Salobretejo (Albacete; Ortiz *et al.*, 1989), Saladar (Albacete; Ortiz *et al.*, 1989), Petrola (Albacete Ortiz *et al.*, 1989), Albaterra (Alicante, Ortiz *et al.*, 1989), La Salineta (Zaragoza; Vives i Vives, 1978), La Balsa de la Calzada (Zaragoza; Vives i Vives, 1978), Laguna de la Playa (Zaragoza; Vives i Vives, 1978) i Laguna de Sariñena (Huesca; Vives i Vives, 1978). Les distàncies de Jaccard han estat agrupades pel mètode del centroid. El solapament entre nínxols s'ha calculat amb l'índex de Pianka (1973).

	TAM	SAL	PIN	PRA	COM	Total
<b>CARABIDAE</b>						
<i>Acupalpus elegans</i> (H)	1	0	0	8	0	9
<i>Acupalpus meridianus</i> (H)	0	0	0	2	0	2
<i>Amara aenea</i> (Z)	0	0	0	9	0	9
<i>Amara ingenua</i> (Z)	0	0	0	3	0	3
<i>Amara montana</i> (Z)	2	2	0	0	0	4
<i>Anisodactylus virens</i> (H)	2	10	0	132	0	144
<i>Brachinus plagiatus</i> (BR)	0	41	0	0	0	41
<i>Bradycellus distinctus</i> (H)	0	0	1	9	0	10
<i>Bradycellus harpalinus</i> (H)	0	0	0	1	0	1
<i>Calathus circumseptus</i> (SP)	0	0	0	6	0	6
<i>Calathus mollis</i> (SP)	0	1	1	1	0	3
<i>Chaenites spoliatus</i> (CHL)	0	5	0	5	0	10
<i>Chlaenius tristis</i> (H)	0	5	0	0	0	5
<i>Dicheirotichus obsoletus</i> (H)	0	5	0	0	0	5
<i>Ditomus clypeatus</i> (H)	0	0	0	2	0	2
<i>Dyschirius normandi</i> (DI)	0	1	0	3	0	4
<i>Emphanes aspericollis</i> (BE)	0	1	0	0	0	1
<i>Emphanes tenellus</i> (BE)	0	5	0	1	0	6
<i>Eotachys bistriatus</i> (BE)	0	1	0	3	0	4
<i>Harpalus attenuatus</i> (H)	12	0	0	4	0	16
<i>Harpalus distinguendus</i> (H)	0	0	0	1	0	1
<i>Laemostenus complanatus</i> (SP)	0	4	1	0	0	5
<i>Lagarus cursor</i> (PT)	1	0	0	1	0	2
<i>Licinus punctatulus</i> (L)	1	0	0	1	0	2
<i>Microlestes negrita</i> (DR)	0	0	0	6	0	6
<i>Microlestes corticalis</i> (DR)	2	0	0	4	0	7
<i>Olisthopus fuscatus</i> (A)	2	0	0	0	0	2
<i>Ophonus rufipes</i> (H)	0	1	0	0	0	1
<i>Panagaenus cruxmajor</i> (PA)	0	0	0	1	0	1
<i>Percus plicatus</i> (PT)	0	0	3	0	2	5
<i>Poecilus kugelani</i> (PT)	0	0	0	1	0	1
<i>Poecilus cupreus</i> (PT)	0	7	0	1	0	8
<i>Pogonus gilvipes</i> (PO)	0	1	0	0	0	1
<i>Princidium bipunctatum</i> (B)	1	0	0	0	0	1
<i>Scarites terricola</i> (SC)	2	2	0	20	0	24
<b>TENEBRIONIDAE</b>						
<i>Alphasida depressa</i>	0	0	0	0	31	31
<i>Blaps lusitanica</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Gonocephalum pusillum</i>	100	0	0	52	0	152
<i>Nesotes viridicollis</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Pimelia elevata</i>	0	0	0	0	12	12
<i>Scaurus striatus</i>	3	0	0	2	0	5
<i>Stenosis intricata</i>	0	0	7	2	3	12
<i>Tentyria schaumii</i>	0	0	13	41	1	55
<b>TOTAL CARABIDAE</b>	<b>26</b>	<b>91</b>	<b>6</b>	<b>225</b>	<b>2</b>	<b>350</b>
<b>TOTAL TENEBRIONIDAE</b>	<b>103</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>97</b>	<b>48</b>	<b>271</b>
<b>total</b>	<b>129</b>	<b>91</b>	<b>29</b>	<b>322</b>	<b>50</b>	<b>621</b>

**Taula 2.** Material recol·lectat a cada estació. Les espècies s'han ordenat alfabèticament. TAM: es Cibollar (tamarells); SAL: es Cibollar (salicorniar); PIN: ses Puntes (pinar); PRA: ses Puntes (pradell); COM: es Comú. Tribus dels Carabidae: H: Harpalini; Z: Zabirini; BR: Brachynini; SP: Sphodrini; CHL: Chlaenini; DI: Dischiriini; BE: Benbidini; PT: Pterostichini; L: Licinini; DR: Dromiini; A: Agonini; PA: Panagaenini; PO: Pogonini i SC: Scaritini.

Species found in every sampling site. They have been alphabetically ordered. TAM: es Cibollar (tamarells); SAL: es Cibollar (salicorniar); PIN: ses Puntes (pinar); PRA: ses Puntes (pradell); COM: es Comú. H: Harpalini; Z: Zabirini; BR: Brachynini; SP: Sphodrini; CHL: Chlaenini; DI: Dischiriini; BE: Benbidini; PT: Pterostichini; L: Licinini; DR: Dromiini; A: Agonini; PA: Panagaenini; PO: Pogonini and SC: Scaritini.

## Resultats

Com ja s'ha indicat abans, en aquest treball es detallen els resultats referents a Carabidae i Tenebrionidae. La resta dels coleòpters queda pendent d'estudi, però de qualsevol manera aquestes dues famílies suposen de l'ordre de la meitat del material capturat, tan en individus com en espècies i biomassa.

A la taula 2 es presenta el catàleg de les 43 espècies recollides. Es detalla el nombre d'exemplars capturats a cada una de les 5 localitats mostrejades.

Es citen cinc tàxons per primera vegada per a Balears. Així mateix es confirmen tres citacions considerades com a dubtoses (Jeanne i Zaballos, 1986).

Noves citacions per a les Balears:

*Bradycellus harpalinus* Serville

*Dyschirius normandi* Puel

*Emphanes tenellus* Erichson

*Poecilus kugelani aeneus* Dejean

*Princidium bipunctatum* Linneo. La ssp *P. bipunctatum gracile* Rambur està citada pràcticament a tots els sistemes muntanyencs de la Península Ibèrica.

Confirmacions de citacions dubtoses:

*Chlaenius* (*Chlaenites*) *spoliatus* Rossi

Citada per Tenenbaum (1915) de s'Albufera, no s'esmenta la seva presència a Mallorca a Jeanne i Zaballos (1986). Queda confirmada la presència d'aquest tàxon a Mallorca.

*Brachinus plagiatus* Reiche

Com l'espècie anterior, fou citada per Tenenbaum (1915) (no de s'Albufera), però la seva presència no és indicada per Jeanne i Zaballos (1986), malgrat que és molt abundant a l'àrea

estudiada. De les 9 espècies citades per Tenenbaum (1915), només han estat retrobades tres (*Scarites terri-cola*, *Chlaenius spoliatus* i *Microlestes corticalis*). Una d'elles (*Anisodactylus poeciloides*) és pot considerar aliena a la fauna balear.

*Acupalpus meridianus* Linneo

Es confirma la presència d'aquesta espècie, considerada de presència dubtosa per Jeanne i Zaballos (1986).

## Discussió

### a) Origen biogeogràfic

Els Carabidae de s'Albufera és poden classificar segons la seva distribució geogràfica en quatre categories. a) Vuit espècies no presenten cap informació biogeogràfica ja que són presents a àrees molt disperses (vgr. illes atlàntiques), b) setze tenen una distribució paleàrtica o europea, c) deu són circummediterrànies o pròpies de la Mediterrània occidental, i d) només una espècie (*Percus plicatus*) és endèmica de les Balears. Pel que fa als Tenebrionidae, de vuit espècies, una es pot considerar antropocòrica, dues són ibero-balears, i cinc són endemismes gimnèsics o balears.

Els Carabidae de s'Albufera de Mallorca (com una submostra dels de tota Mallorca) presenten un grau molt baix d'endemicitat (endemismes de Mallorca) si s'els compara amb els Tenebrionidae de s'Albufera (com una submostra dels de tota Mallorca). Aquesta gran diferència en el percentatge d'endemicitat (Carabidae: 3%, Tenebrionidae: 62%) està relacionada amb l'elevada capacitat de dispersió del Carabidae en general. Els Carabidae d'ambients salobrosos

presenten una capacitat de dispersió especialment desenvolupada (Vives i Vives, 1978). Cal destacar que, a s'Albufera, l'únic Carabidae endèmic, *Percus plicatus*, és àpter.

Per a tota Mallorca el percentatge de Carabidae endèmics es situa alrededor del 5%, i és només del 3% quan no es té en compta les espècies cavernícoles (Jeanne i Zaballo, 1984). Per als Tenebrionidae de Mallorca, el percentatge d'endemismes arriba gairebé al 40%, i aquest percentatge seria molt més gran si no es considerassin les espècies antropòfiles (vrg.: *Blaps gigas*).

Amb aquestes dades és molt plausible un curt termini (o una manca) d'aïllament filogenètic dels Carabidae de s'Albufera (i per extensió, dels de tota Mallorca) amb les poblacions continentals. Això no ha permès gairebé cap tipus de diferenciació específica o sub-específica. Alguna espècie cavernícola de Carabidae podria ser una excepció per a aquesta generalització (Bellés, 1984, Damians *et al.*, en preparació).

Aquesta hipòtesis és contrària a la defensada per Rueda i Montes (1987) o Martín-Piera i Lobo (1992), respectivament per a Carabidae i Scarabaoidea Lamparostictia (per aquesta amb la possible excepció de *Thorectes balearicus*), que parlen d'un aïllament més antic. Palmer i Petitpierre (1993) estimen (per mètodes indirectes) que l'aïllament filogenètic entre *P. semicostatus* (Tenebrionidae; endemisme gimnèsic) i *Phylan nitidicollis* (Tenebrionidae; endemisme de Cabrera i espècie vicariant de l'anterior) es va produir fa uns 10.000 anys. També per a coleopters, Nagel (1986; citat per Cambefort, 1991) estima que un període d'aïllament de 5.000 anys basta per que es desenvol-

lupin espècies genèticament diferenciades. Malgrat que les velocitats d'especiació poden variar entre grups taxonòmics, el temps passat des del moment del suposat aïllament (finals del del Terciari, aproximadament 2 m.a.) fa pensar que la probabilitat d'especiació ha de ser major que un 3% (1 espècie) dels Carabidae de s'Albufera i del 3% dels de tota Mallorca.

Per resumir aquest punt, la fauna de Carabidae de s'Albufera, i per extensió la de Mallorca, no està aïllada o es va aïllar molt recentment de la fauna continental degut a la gran diferència entre els percentatges d'endemicitat entre Carabidae i Tenebrionidae.

#### b) Abundància dels Carabidae i Tenebrionidae

L'abundància dels coleòpters estudiats és elevada. S'han recollit 621 individus en tres mesos de mostreig i 40 trapes. A la Serra de Tramuntana, a pràcticament la mateixa època de l'any els valors (calculats amb les dades de Pons i Palmer, 1990, i corregits per a tal d'homogeneitzar el nombre de trapes-nit) són de l'ordre de 4 vegades menors. Aquesta abundància concorda amb altres dades que indiquen la gran productivitat de les albuferes (Martínez, 1988).

Per a cada una de les estacions mostrejades s'ha observat un patró general que comporta un augment d'abundància dels Carabidae en incrementar-se els diferents paràmetres lligats a la humitat de l'ambient. Per al període de mostreig hi ha una correlació significativa ( $r_s=0.97$ ;  $P<0.05$ ) entre l'abundància (número d'individus) dels Carabidae i el percentatge (en volum) d'aigua al sòl mesurat el 25/7/92. A s'Albufera

aquest patró s'explica pel caràcter higiènic de molts dels Carabidae i d'alguna de les seves possibles preses (el crustaci amfípode *Talitrus saltator* és especialment abundant; Jaume, com. pers.).

L'abundància dels Tenebrionidae no s'explica per un únic factor, però totes les espècies d'aquesta família refugen els indrets poc arenosos de s'Albufera. A una de les estacions (es Cibollar-salicorniar), amb un sòl hidromòrfic argilós i freqüentment saturat d'aigua no s'ha capturat cap Tenebrionidae.

#### c) *L'halofília*

El concepte d'espècie halòbia és difícil de definir degut a que: a) no es coneixen els mecanismes fisiològics de l'halofília (Thiele, 1977); b) la discriminació de categories d'halofília és discutible i discutida (Vives i Vives, 1978; Rueda i Montes, 1987; Ortiz *et al.*, 1989). El problema recorda la discriminació de categories de trogofília; i c) dintre d'un concepte hutchinsonià d'espècie, el nínxol ve determinat tant per uns factors fisiològics (nínxol potencial), com per una xarxa ecològica que redetermina el nínxol que realment ocupa l'espècie, que en aquest cas és la tolerància a la sal.

Tenint en compte aquestes consideracions, espècies halòbies són les que estan estrictament lligades a les condicions que crea la salinitat. A s'Albufera de Mallorca els següents Carabidae es poden considerar halòbis: *Acupalpus elegans*, *Anisodactylus virens*, *Dichirotrichus obsoletus*, *Emphanes aspericollis* i *E. tenellus*. Dintre del període de mostreig, *Anisodactylus virens* és l'espècie de coleòpter lapidícola més abundant de s'Albufera.

Entre els Tenebrionidae no hi ha cap espècie estrictament halòbia.

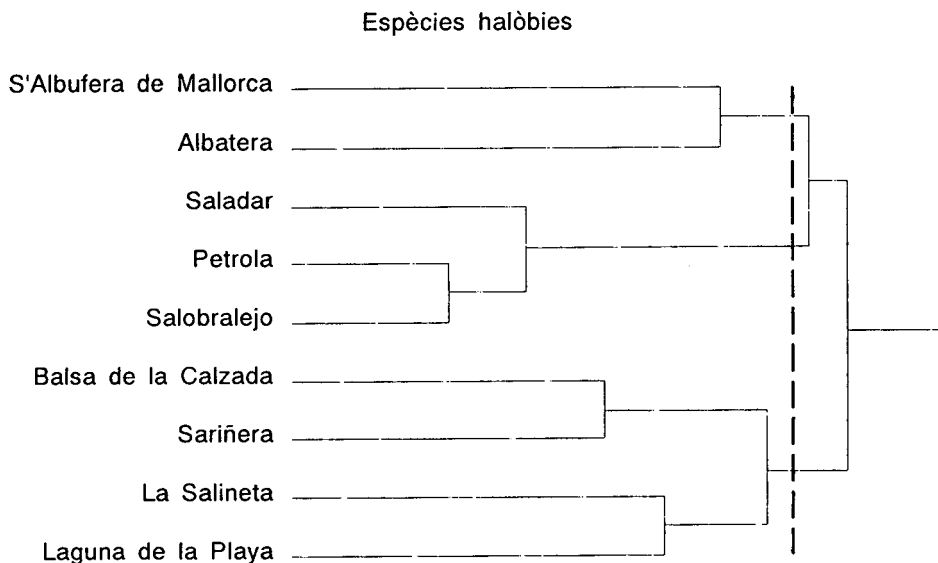
#### d) *Comparació amb hàbitats semblats*

Es difícil comparar les dades subministrades pels diferents autors per dos motius: a) el mètode i l'esforç de mostreig difereixen en cada cas, i b) els mètodes d'agrupament aplicables a les dades disponibles (presència/absència) no permeten discriminar els factors ecològics dels factors històrics.

Respecte als factors ecològics que determinen la composició faunística d'un salobrar, Ortiz *et al.* (1989) proposen que les gelades són les responsables de l'existència de diferències faunístiques entre els saladars d'interior i els costaners. Vives i Vives (1978) proposen un paper preponderant de la salinitat, i postulen l'absència de diferències faunístiques (pels Carabidae halòfils) entre els saladars costaners i litorals.

Una anàlisi d'agrupament de les faunes globals seria difícilment interpretable, però si només es consideren les espècies halòbies, bona part dels factors ecològics queden fixats. Amb una anàlisi d'agrupament així realitzada es diferenciarien (figura 1): a) un grup molt clar format per les llacunes interiors d'Albacete (Saladar, Petrola i Salobralejo), b) un grup format per les llacunes interiors de Los Monegros, i c) un grup format per s'Albufera de Mallorca i la llacuna costanera d'Albatera (Alacant).

L'afinitat faunística de s'Albufera de Mallorca i d'Albatera pareix que recolza la hipòtesis d'Ortiz *et al.* (1989), però s'ha de tenir en compte que el nombre de saladars analitzats és encara molt baix com per poder realitzar generalitzacions. Rueda i Montes (1987) indiquen molt encertadament que la distri-



**Fig. 1.** Anàlisi d'agrupament de nou faunes de caràbids d'aiguamolls basada en l'índex de Jaccard. L'agrupament s'ha fet pel mètode del centroide.  
*Cluster analysis of nine lagoon carabid beetles faunas based on Jaccard dichotomy coefficient. Groups are made with the centroid method.*

bució d'aquestes espècies, a més de respondre a factors ecològics, també pot estar relacionada amb factors històrics.

Com a corol·lari, es pot resumir que aquest tipus de matissacions ultrapassen els objectius i el plantejament metodològic del present treball, però que les dades aportades contribuiran a la dilucidació final del problema.

#### e) Descripció de la comunitat

Com ja s'ha comentat, la comunitat estudiada presenta una destacable abundància d'exemplars d'ambdues famílies de coleòpters.

Un altre descriptor ecològic que crida l'atenció és la microdistribució de

les espècies abundants. El solapament entre els seus nínxols espacials i temporals és baix. *Brachinus plagiatus* i *Anisodactylus vires* són els dos caràbids més abundants (plegats arriben gairebé al 60%) i el solapament dels nínxols espacials (índex de Pianka, 1973) d'ambdues espècies és només 0.07 (7% del màxim possible).

L'índex de Shanon-Weaver per al conjunt de s'Albufera ha resultat ser 1.12. Per a cada localitat, per eliminar l'efecte de l'alfadiversitat, els valors han estat 0.20 (es Comú), 0.44 (es Cibollar-tamarells), 0.61 (es Puntetes-pinar), 0.81 (es Cibollar-salicorniar) i 0.89 (es Puntetes-pradell). Els dos darrers valors estan per damunt dels que es poden tro-



bar pels mateixos grups taxonòmics, per exemple, a la Serra de Tramuntana (<0.5) i a diferents illots costaners (entre 0.2 i 0.5).

Els trets característics de la comunitat estudiada són una diversitat elevada, un alt grau d'especialització i una notable abundància i productivitat. Les dues primeres característiques són presentades per comunitats estables (Putman i Wratten, 1984). Els aràcnids segueixen un patró semblant (Pons, com. pers.). Però per a certes taxocenosis (mol·luscs, Altaba, com. pers.) la realitat és radicalment inversa i els valors d'abundància i diversitat són baixos, especialment entre les espècies més higrofiles. A més a més hi ha la certesa de que aquesta comunitat malacològica presentava (en època històrica) una abundància i riquesa específica elevades (Altaba, com. pers.). Això ens hauria de mantenir en guàrdia en front a una teòrica estabilitat ja que l'acusada fluctuació del medi pot deteriorar fàcilment (irreversiblement?) una comunitat que avui en dia és rica i diversa.

### Agraïments

Joan Mayol, director-conservador del Parc Natural de s'Albufera de Mallorca, i cap de l'Unitat de Vida Silvestre, ha facilitat l'obtenció del permísos de recol·lecció de la Conselleria d'Agricultura i Pesca de 10.4.92 i 26.1.93, per a la recol·lecció faunística dintre del Parc. Josep Antoni Alcover, Eduard Petitpierre i un arbitre anònim han realitzat una revisió crítica del manuscrit. Guillem Pons i Miquel McMinh han col·laborat a les tasques de mostreig i també han revisat el manuscrit. Damià

Jaume i Cristian Altaba han aportat valuoses suggerències. El Sr. Josep Maria Palau va cedir al nostre Institut una part de la bibliografia emprada en aquest estudi.

La realització d'aquest treball s'ha duit a terme gràcies als Projectes d'Investigació PB 88-0041 i PB 91-0055.

### Bibliografia

- Barceló, B i Mayol, J. 1980. *Estudio Ecológico de la Albufera de Mallorca*. ICONA-Departamento de Geografía de la Universidad de Palma de Mallorca. Palma de Mallorca. 406pp.
- Belles, X. *Fauna cavernícola i intersticial de la Península Ibèrica i les Illes Balears*. Monografies Científiques 4. Ed. Moll. Palma de Mallorca. 207pp.
- Bigot, L. 1987. Elements d'étude des peuplements à Salicornes de l'île de Majorque (Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 4:57-60
- Cambeftort, I. 1991. Biogeography and evolution. In: *Dung beetle ecology*. I. Hanski & I. Cambeftort (Eds.):51-68. Princeton University Press. Princeton.
- Crowson, R.A. 1981. *The Biology of the Coleoptera*. Academic Press. 802pp.
- Cuello, J. 1980. La fauna lepidoptero-lógica. In: Barceló, B i Mayol, J. (Eds.). *Estudio Ecológico de la Albufera de Mallorca*: 199-226. ICONA-Departamento de Geografía de la Universidad de Palma de Mallorca. Palma de Mallorca.
- Español, F. 1954. Los tenebriónidos (Col.) de Baleares. *Trabajos del*

- Museo de Ciencias Naturales de Barcelona (N.S. Zool.), 1(5):1-93.
- Español, F. i Viñolas, A. 1986. Una posada al dia dels *Gonocephalum* Chevr. ibèrics (Col. Tenebrionidae). *Ses. Entom. ICHN-SLC*, 4:119-124.
- Gujjarro, J.A. 1986. *Contribución a la bioclimatología de Baleares*. Tesi Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca. 282pp.
- Jeannel, R. 1941-1942. *Coléoptères Carabiques* (Faune de France, 39 i 40). P. Lechevalier. Paris. 1173pp.
- Jeanne, C. i Zaballos, J.P. 1986. *Catalogue des Coleopteres carabiques de la Péninsule Ibérique*. Supp. Bull. Soc. Linnéenne de Bordeaux. Bordeaux. 200 pp.
- Martín-Piera, F. i Lobo, J.M. 1992. Los Scarabaeoidea Laparosticti del Archipiélago Balear (Coleoptera). *Nouv. Revue Ent. (N.S.)*, 9:15-28.
- Martínez, A. 1988. *Características limnológicas de s'Albufera de Mallorca*. Tesi Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca. 708 pp.
- Nagel, P. 1986. Die methode der areal-systemanalyse als beitrag zur rekonstruktion der landschafts-gene-se im tropischen Africa. *Geomethodica*, 11:145-176.
- Ortiz, A.S., Galián, J., Andújar, A. i Serrano, J. 1989. Estudio comparativo de la fauna de algunas lagunas de la región manchego-levantina (España). (Coleoptera: Adephaga). *An. Biol. (Biol. An.)*, 15:49-57.
- Palmer, M. i Petitpierre, E. (1993). Els coleòpters de Cabrera: llista faunística i perspectives d'estudi. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. i Fornós, J.J. (Eds.). *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*:383-408. Ed. Moll-CSIC. Palma de Mallorca.
- Pianka, E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 4:53-74.
- Pons, G. i Palmer, M. 1990. Valoració faunística. In: Barcelo, B. (Ed.). *Pla d'Ordenació dels recursos naturals de la serra de Tramuntana*: 130-158. Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació del Territori. Palma de Mallorca.
- Putman, R.J. i Wratten, S.D. 1984. *Principles of Ecology*. Univ. of California Press. Berkeley. 388pp.
- Quezel, P. i Verdier, P. 1953. Les méthodes de la phytosociologie sont-elles applicables a l'étude des groupements animaux?. Quelques associations ripoles de carabiques dans le Midi de la France avec les groupements correspondants. *Vegetatio*, 4:165-181.
- Root, R.B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-grey gnatcatcher. *Ecol Monogr.*, 37:317-350.
- Rueda, F i Montes, C. 1987. Riparian carabids of saline aquatic ecosystems. *Acta Phytopath. Entom. Hung.*, 22(1-4): 247-263.
- Saulea, N. 1985. Caraboidea amófilos y halófilos de la provincia de Alicante. *An. Univ. Alicante*, 2:241-264.
- Tenenbaum, S. 1915. *Fauna koleopterologiczna wysp balearskich. Sklad Główny w Księgarni Gebethnera i Wolffa*. 150pp. Warszawa.
- Thiele, H.U. 1977. *Carabids beetles in their environments*. Chappman & Hall. London. 524pp.
- Verdier, P. i Quezel, P. 1951. Les populations de carabiques dans la région littorale languedocienne. Leurs

- rapports avec le sol et sa couverture végétale. *Vie et Milieu*, 2(1):69-94.
- Vives, J. i Vives, E. 1978. Coleópteros halófilos de los Monegros. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 2:205-214.
- Vives, J. i Vives, E. 1981. A propòsit d'alguns coleòpters caràbids de les zones salades espanyoles. *Ses. Entom. ICHN-SLC*, 2:49-53.
- Watt, J.C. 1974. A revised subfamily classification of Tenebrionidae (Coleoptera). *New Zealand J. Zool.*, 1(4): 381-452.

# Noves aportacions a la fauna coleopterològica de les Illes Balears

Eduard PETITPIERRE i Miquel PALMER

## SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Petitpierre, E. i Palmer, M. 1993. Noves aportacions a la fauna coleopterològica de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:77-82. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es donen a conèixer o es confirma la presència a les Illes Balears de 8 espècies de Coleoptera que pertanyen a les famílies Chrysomelidae, Carabidae, Tenebrionidae i Dytiscidae. Es comenten diferents aspectes interessants de la biologia, corologia i importància conservacionista d'aquestes espècies.

**Paraules Clau:** Noves citacions, Catàleg, Coleoptera, Illes Balears.

NEW RECORDS FOR THE BALEARIC ISLANDS BEETLE FAUNA. New records, and the confirmation of the presence of eight dubious species of Coleoptera from the Balearic Islands are given. These coleoptera belong to Chrysomelidae, Carabidae, Tenebrionidae and Dytiscidae. Some notes concerning their biology, corology, and the importance of their future conservation are given.

**Keywords:** New records, Checklist, Coleoptera, Balearic Islands.

Eduard PETITPIERRE. Laboratori de Genètica. Departament de Biologia Ambiental. Universitat de les Illes Balears. 07071 Palma de Mallorca. Miquel PALMER. Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC). Campus UIB. 07071. Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit, 22-feb.-93. Revisió acceptada 08-set.-93.

## Introducció

La recerca coleopterològica ha tingut una important tradició a les Illes Balears. Cal recordar, per exemple, que les Balears compten amb un dels pri-

mers catàlegs regionals de coleòpters de tota la Mediterrània occidental (Tennenbaum, 1915). Aquest treball va constituir una valuosa aportació al seu moment, però des d'aleshores ha estat sovint criticat. El coneixement general

del catàleg dels coleòpters balears és, per descomptat, millorable, però és superior respecte al de bastans d'altres grups d'invertebrats.

De qualsevol manera és fa palesa la feblesa d'aquest coneixement ja que es descriuen de les Balears nous tàxons per a la ciència amb una relativa freqüència (per exemple, López-Colón, 1984; Petitpierre, en premsa). De la mateixa manera són freqüents les troballes d'espècies que encara no havien estat mai citades (destacant tan sols les més recents: Martín-Piera i Lobo, 1992; Whitehead, 1993). Finalment cal destacar que moltes d'espècies citades a principis de segle, s'han rarificat o han desaparegut de les Balears. Tot això obliga a una tasca continuada d'actualització del catàleg dels coleòpters balears.

Aquesta tasca, ben lluny d'esser una quimera sense sentit, és una passa imprescindible per afrontar, amb una certa garantia d'èxit, els problemes de gestió ambiental. No és necessari recordar que l'èxit en aquest repte a les Illes Balears està molt lligat al manteniment sostingut de la seva estructura socioeconòmica.

D'aquesta manera, dintre de l'objectiu de millorar el coneixement de la fauna de les Balears, es presenta la troballa de 5 espècies que no havien estat citades de les Balears i 2 novetats per alguna illa, i es confirma la presència d'una altra considerada fins ara de presència dubtosa. Aquestes espècies pertanyen a les famílies Chrysomelidae, Carabidae, Tenebrionidae i Dytiscidae.

El material objecte d'aquesta nota esta depositat a la col·lecció entomològica "Museu de la Naturalesa de les

Illes Balears" (acrònim: MNM) i a la col·lecció Eduard Petitpierre (acrònim: CEP).

### **Chrysomelidae**

Els Chrysomelidae de les Illes Balears varen esser objecte d'una monografia per part de Jolivet (1953) en la qual es tracten 142 espècies, nombre sens dubte superior al real, donç hi ha citacions errònies i també s'indiquen espècies que molt probablement s'han ja extingit. Després d'aquest treball les contribucions a la fauna balear de Chrysomelidae han estat esporàdiques (Petitpierre, 1985; Petitpierre i Doguet, 1986; Palmer i Petitpierre, 1993; Petitpierre, en premsa). Com a etapa preliminar cap a la revisió i actualització del catàleg de Chrysomelidae balears es donen a conèixer a continuació noves espècies i es confirmen cites considerades com a dubtoses per a la fauna de l'Arxipèlag Balear

*Longitarsus juncicola* (Foudras, 1960)

Mallorca: CEP. S'Albufera de Mallorca. 13.7.87. 1 ex. (leg. E. Petitpierre). Det. S. Doguet.

Es coneix de tota la regió Mediterrània (Biondi, 1990a), però hi han molt poques cites ibèriques. Biondi (1990b) el recull a Cadis i Bastazo *et al.* (1993) a Granada. Espècie nova per a Mallorca i per a les Balears.

*Longitarsus obliteratoides* Gruev, 1973

Mallorca: CEP. Illa de sa Dragoneira. 3.6.90. 1 ex. (leg. E. Petitpierre), sobre *Rosmarinus officinalis*.

Novetat per a les Illes Balears. Es un element comú a tota la Mediterrània

Occidental europea (Península Ibèrica, França i Itàlia; Doguet i Gruev, 1988). Es coneix de bastants localitats ibèriques (Petitpierre i Doguet, 1981; Bastazo i Vela, 1985; Biondi, 1990b; Bastazo *et al.*, 1993). Encara que la seva planta hosta és generalment *Thymus* spp., també s'el pot trobar sobre *Rosmarinus officinalis*, tal com assenyalen Bastazo i Vela (1985), en concordança amb les nostres observacions a sa Dragonera.

*Longitarsus brisouti* Heikertinger 1912

Mallorca: CEP. Ses Planes de Canet, Esporles. 5.11.85. 1 ex. (leg. E. Petitpierre; det. S. Doguet).

Cita nova per Mallorca i per a les Illes Balears. Te una distribució sud europea.

*Phyllotreta nodicornis* (Marshall, 1802)

Mallorca: CEP. S'Esglaieta. 4.3.91. 5 ex. (leg. E. Petitpierre), sobre *Reseda alba*.

Aquest Alticinae, citat com a dubtós de les Balears per Jolivet (1953), viu almanco a Mallorca, tot i que és una espècie rara. Té una distribució europea i de l'Àsia Menor (Winkler, 1930). A la Península Ibèrica Biondi (1990b) la indica de Valladolid, Salamanca, Granada i Almeria, i Bastazo *et al.* (1993) de diverses localitats de Màlaga.

*Psylliodes laticollis* Kutschera, 1964

Mallorca: CEP. Badia de Pollença: Torrent de Sant Jordi. 11.3.83. 1 ex. (leg. E. Petitpierre); CEP 17.5.88. 3 ex. (leg. E. Petitpierre); 22.6.88. 2 ex. (leg. E. Petitpierre); CEP 7.3.89. 4 ex. (leg.

E. Petitpierre); CEP 16.3.90. 1 ex. (leg. E. Petitpierre); CEP S'Albufera d'Alcudia. 29.3.83. 3 ex. (leg. E. Petitpierre); CEP 14.6.84 16 ex. (leg. E. Petitpierre); CEP 10.6.85. 8 ex. (leg. E. Petitpierre). Tots els exemplars foren capturats sobre *Nasturtium officinale*.

Heikertinger (1912) esmenta aquest Chrysomelidae de la Mediterrània Occidental, la Dalmàzia (Croàcia) i de l'illa grega de Samos. Leonardi (1975) detalla més la seva distribució: quasi tota França, Itàlia central, Dalmàzia, Illes Jòniques, nord d'Àfrica (del Marroc a Tunísia) i les illes tirrèniques Còrsega, Sardenya i Sicília. La troballa de *Psylliodes laticollis* a Mallorca no es d'estranyar (fou citada com a dubtosa per Heikertinger, com. pers., in Jolivet, 1953) per la seva corologia centrada sobretot a la Mediterrània occidental i a les illes tirrèniques, però sí en quant que no és conegut de la Península Ibèrica. Per altra part el seu trofisme sobre *Nasturtium officinale* l'apropa a les altres espècies del grup de *Psylliodes chrysocephala* (Leonardi, 1970).

Whitehead (1993) ha trobat també recentment aquesta espècie a Mallorca.

### Tenebrionidae

El grau de coneixement d'aquesta família a les Balears i a tota la Mediterrània occidental és excepcionalment bó gràcies, fonamentalment, als treballs d'Espanol (1951, 1954, 1958, 1984). En la present nota es dona a conèixer una nova troballa.

*Xanthomus pellucidus* Mulsant, 1856

Formentera: MNM 2738. S'Espalmador. 1 ex. (leg. Palmer). 26.10.90. Entre la vegetació d'unes dunes en excel·lent estat de conservació.

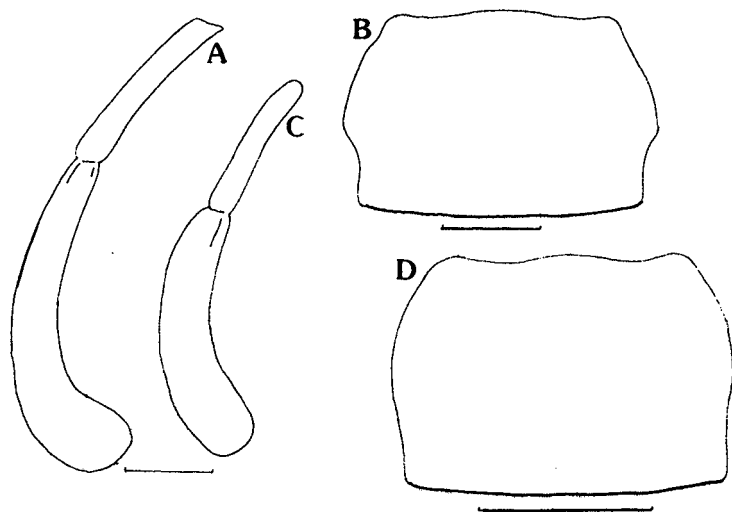


Fig. 1. *Xanthomus pallidus* Curt. A: eedeague; B: pronot. *Xanthomus pellucidus* Mulsant C: aedeagus; D: pronot. Escala: A i C: 0.5 mm; B i D: 1 mm.

*Xanthomus pallidus* Curt. A: aedeagus; B: pronotum. *Xanthomus pellucidus* Mulsant C: aedeagus; D: pronotum. Scale bar: A and C: 0.5 mm; B and D: 1 mm.

Español (1954, 1961) assenyala la seva presència a les dunes del llevant ibèric i per tant no és rara la seva presència a les Balears. Es separa de *X. pallidus* Curt. per la diferent conformació del pronot (Ardoin, 1958; Español, 1961). A la figura 1 es mostra l'aparell copulador de l'exemplar trobat a s'Espalmador, i es compara amb el de *X. pallidus* (Prat de Llobregat, M. Tomàs leg. MNCM 3878). Es comparen, també, els pronotes d'ambdues espècies. *X. pallidus* viu, a les Balears, a Mallorca, Menorca i Eivissa (Español, 1984), per tant, ambdues espècies conviuen a les Pitiüses. Els *Xanthomus* són estrictament sabulícoles, despigmentats i nocturns (Español, 1961).

#### Dytiscidae

*Eretes sticticus* (Linnaeus, 1767)

Eivissa: MNCM 8073. Sta. Gertrudis. 1 ex. (leg. Palmer) 22.10.89. A un safereig d'aigües molt netes i quasi sense vegetació acuàtica.

Espècie aquàtica, d'àmplia distribució arreu del món, però que García-Avilés (1990) considera molt rara a Balears. De fet tan sols s'han pogut confirmar 5 citacions balears d'aquesta espècie, que fins ara es creia restringida a Mallorca i Menorca.

Aquest coleòpter es caracteritza pel disseny cromàtic dels seus èlitres i per la presència de petites espícules a la part distal del marge dels mateixos (Franciscolo, 1979).

La presència d'aquesta espècie fa palesa la importància de les zones humides a les àrees àrides o semiàrides de la Mediterrània, ja que en aquestes es pot trobar un conjunt d'espècies amb

un valor ecològic singularment elevat (Whitehead, 1993). L'existència d'aquesta espècie a Eivissa és molt important, per l'estat precari i en recesió de les zones humides a les Pitiüses.

### Carabidae

*Eurynebria complanata* (Linnaeus, 1767)

Formentera: MNM 3208. S'Espalmador. 2ex. (leg. Pons-Palmer) 14.4.91. Just a a la vorera de la mar, a una platja en exel.lent estat de conservació.

Insecte de gran talla, gairebé despigmentat, i amb un espectacular disseny elitral.

Aquesta espècie era coneguda ja de les Pitiüses, però no havia estat encara citada de Formentera (Jeanne i Zaballos, 1986). A Balears es pot considerar greument amenaçada degut a fet d'esser estrictament sabulícola i ocupar tan sols la primera línia de les platges. L'habitual neteja d'aquesta primera línia amb mètodes agressius ha resultat dramàtica per a la supervivència de la comunitat a la que pertany aquesta espècie. De fet totes les citacions conegudes a les Illes Balears són molt antigues.

### Agraïments

Els autors agraeixen la col·laboració de M. Tomàs i el Museu de Zoologia de Barcelona, que han subministrat a l'IEAIB materials de comparació que han permès confirmar certes determinacions, i del Sr. S. Doguet, que ha realitzat la determinació de dues de les espècies.

La realització d'aquest treball ha estat possible gràcies als Projectes

d'Investigació PB 88-0041, PB 89-0091 i PB 91-0055 de la DGICYT.

### Bibliografia

- Ardoïn, P. 1958. Contribution a l'étude des Helopinae de France. (Col. Tenebrionidae). *Ann. Soc. Ent. France*, 127:9-49.
- Bastazo, G. i Vela, J.M. 1985. Notas corológicas y sistemáticas sobre *Longitarsus* (Col. Chrys. Alticinae) del sur de la Península Ibérica. *Actas II Congr. Ibér. Ent., Lisboa*, 2:151-163.
- Bastazo, G., Vela, J.M. i Petitpierre, E. (en premsa). Datos faunísticos sobre Alticinae ibéricos (Col. Chrysomelidae). *Bol. Asoc. Esp. Entom.*
- Biondi, M. 1990a. Elenco commentato dei crisomelidi alticini della fauna italiana. *Frag. Ebtom., Roma*, 22: 109-183.
- Biondi, M. 1990b. Note faunistiche, tassonomiche ed ecologiche su alcune specie de Chrysomelidae Alticinae della Penisola Iberica (Col.). *Eos*, 66:161-172.
- Doguet, S. i Gruev. B. 1988. Etude des *Longitarsus* du groupe *L. obliteratus* (Rosenhauer) de la Faune de France et description d'une espèce nouvelle. *L'Entomologiste*, 44:261-266.
- Español, F. 1951. Tenebriónidos de las Pitiusas (Balears occidentales). *Eos*, 27(1):7-41.
- Español, F. 1954. Los tenebriónidos (Col.) de Balears. *Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona (N.S. Zool.)*, 1(5):1-93.
- Español, F. 1958. Nuevos datos sobre los Tenebriónidos de Menorca.



- (Col. Heterómeros). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 4:9-12.
- Español, F. 1961. Los Cylindronotini de la Península Ibérica (Col. Tenebrionidae). *Eos*, 37(2):135-160.
- Español, F. 1984. Tenebrionidae of the Pityusic Islands (Coleoptera: Heteromera). In: Kubier, H. Alcover, J.A. & Guerau d'Arellano (Eds.) *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*: 265-385. Dr. W. Junk Publ. The Hague.
- Franciscolo, M.E. 1979. *Halipilidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae. Fauna d'Italia. Coleoptera*. Ed. Calderini. Bologna. 804 pp.
- García-Avilés, J. 1990. *Insectos acuáticos de Baleares (Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera y Coleoptera)*. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid. Madrid. 595pp.
- Heikertinger, F. 1912. Biogeographische skizzen über paläarktische Halticinen. *Ent. Mitt.*, 1:236-241.
- Jeanne, C. i Zaballo, J.P. 1986. *Catalogue des coleoptères carabiques de la Peninsule Ibérique*. Supp. Bull. Soc. Linnéenne de Bordeaux. Bordeaux. 200 pp.
- Jolivet, P. 1953. Les Chrysomeloidea des Iles Baléares. *Mem. Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique*, 2(50):1-88.
- Leonardi, C. 1970. Materiali per un studio filogenetico del genere *Psylliodes* (Coleoptera, Chrysomelidae). *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Civ. St. Nat. Milano*, 110:201-223.
- Leonardi, C. 1975. Les *Psylliodes* appenniniche del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (Coleoptera, Chrysomelidae). *Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 2:51-90.
- López-Colón, J.I. 1984. Contribución al conocimiento del género *Thorectes* Mulsant. III. *Thorectes geminatus* (Gene) y *Thorectes balearicus* n. sp., nuevos para la fauna balear. (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Nouv. Rev. Ent. (N.S.)*, 1(3):317-321.
- Martín-Piera, F. i Lobo, J.M. 1992. Los Scarabaeoidea Laparosticti del Archipiélago Balear (Coleoptera). *Nouv. Revue Ent. (N.S.)*, 9(1):15-28.
- Palmer, M. i Petitpierre, E. (1993). Els coleòpters de Cabrera: llistat faunístic i perspectives d'estudi. In: Alcover, J.A., Fornós, J. & Ballesteros, E. (Eds.). *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*: 383-408. Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Petitpierre, E. 1985. Notas faunísticas y ecológicas sobre Chrysomelidae (Coleoptera) de Mallorca y Catalunya. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29:31-36.
- Petitpierre, E. i Doguet, S. 1981. Capturas nuevas o interesantes de coleópteros Chrysomelidae para la Península Ibérica. *Nouv. Rev. Ent.*, 11:165-178.
- Petitpierre, E. i Doguet, S. 1986. Chrysomelidos nuevos para la fauna de Mallorca. *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 4:125-129.
- Petitpierre, E. (en premsa). Dos nuevas especies de *Cryptocephalus* Geoffroy ibero-baleares (Coleoptera, Chrysomelidae). *Nouv. Rev. Ent.*
- Tenenbaum, S. 1915. *Fauna koleopterologiczna wysp balearskich*. Skład Główny w Księgarni Gebethnera i Wolffa. Warszawa. 150 pp.
- Whitehead, P.F. (1993). Observations on the Coleoptera of Mallorca, Balearic islands. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:45-56.
- Winkler, A. 1930. *Catalogus Coleopterorum regionis palearcticae*. pars 11 (Chrysomelidae) Wien, pp. 1226-1359.

# Sobre la presencia del alga *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) en aguas costeras de Mallorca

Sebastià POU, Enric BALLESTEROS, Olga DELGADO, Antoni M<sup>a</sup> GRAU, Francesc RIERA y Boris WEITZMANN

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Pou S., Ballesteros E., Delgado O., Grau A.M<sup>a</sup>., Riera F. y Weitzmann B. 1993. Sobre la presencia del alga *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) en Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:83-90. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca

Se da a conocer la presencia del alga invasora *Caulerpa taxifolia* en Cala d'Or (Mallorca). La superficie afectada por el alga suponía unas 2 Ha., aunque a causa de su distribución en pequeñas manchas, el área ocupada por *Caulerpa taxifolia* no excedía los 200 m<sup>2</sup>. La edad de colonización se ha evaluado en 2 o 3 años, suponiendo un ritmo de crecimiento similar al detectado en las costas francesas. La densidad máxima observada ha sido de 4730 frondes/m<sup>2</sup> con una biomasa de 3,2kg p.f. m<sup>2</sup>. *Caulerpa taxifolia* coloniza con una máxima facilidad la mata muerta de *Posidonia*, mientras que la colonización de la pradera de *Posidonia* o el arenal es más dificultosa. Se han observado talos en la fase inicial de la gametogénesis (7 octubre), aunque no se han hallado gametos libres ni signos de que la reproducción sexual haya ocurrido realmente.

**Palabras clave.** *Caulerpa taxifolia*, Mediterráneo, especies introducidas.

PRESENCE OF THE GREEN ALGA *Caulerpa taxifolia*, (Vahl) C. Agardh (CAULERPALES) IN MAJORCA ISLAND (WESTERN MEDITERRANEAN). The presence of the invader alga *Caulerpa taxifolia* has been detected in Cala d'Or (Majorca, Western Mediterranean). The surface affected by the alga attained 2 Ha, although, due to its patchy distribution, the area which was really occupied by *Caulerpa* amounted just 200m<sup>2</sup>. The initial colonization may go back to 2 or 3 years ago, if growth rate has been similar to the one previously found in the *Caulerpa taxifolia* populations from the French coasts. The highest density amounted to 4730 thalli per square meter and a biomass of 3.2kg fw m<sup>2</sup>. *Caulerpa taxifolia* settled the best in dead rhizomes of *Posidonia oceanica*, while

the colonization of the healthy *Posidonia* meadow or sandy bottom was far more difficult. The new buds of *Caulerpa taxifolia* were very aggressive and the pulled up plants were easily spreaded out by storms or attached to vagil fauna. The initial stages of the gametogenesis were observed at early october, but no free gametes nor any sign of succesfull sexual reproduction was detected.

**Keywords.** *Caulerpa taxifolia*, Mediterranean, introduced species.

Sebastià POU. Govern Balear. Direcció General de Pesca i Cultius Marins, C. Foners, 10. 07006 Palma de Mallorca. España. Antoni M<sup>a</sup> GRAU y Francesc RIERA. Govern Balear. Direcció General de Pesca i Cultius Marins. Estació d'Aquicultura. Av. Gabriel Roca, 69. 07158-Port d'Andratx, Mallorca. España. Enric BALLESTEROS, Olga DELGADO y Boris WEITZMANN. Centre d'Estudis Avançats de Blanes. CSIC. 17300. Blanes, Girona. España.

Recepció del manuscrit, 27-abr-93. Revisió acceptada, 08-set-93

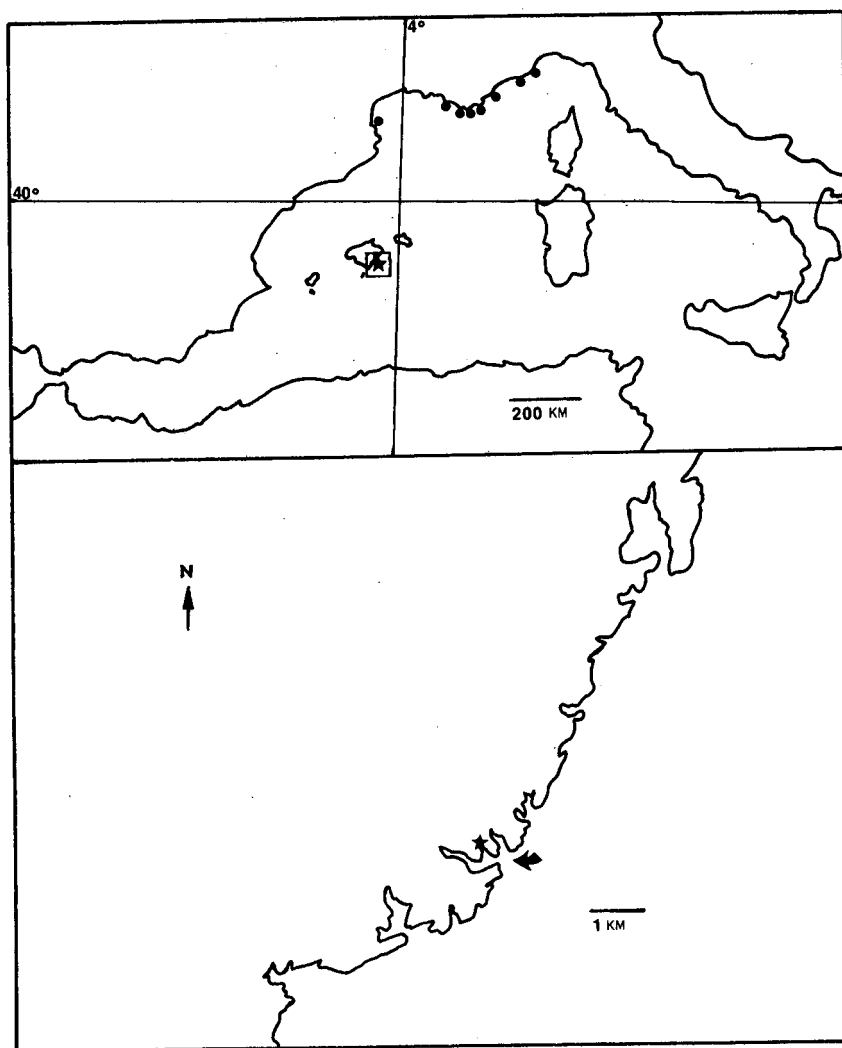
## Introducción

El día 20 de Septiembre de 1992, la Sra. Natalie Lafite, buceadora profesional, localizó en aguas de Cala Petita (Cala d'Or, Santanyí, Mallorca) y a una profundidad aproximada de -6m, colonias del alga *Caulerpa taxifolia*, comunicando su hallazgo a la *Conselleria d'Agricultura i Pesca de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears*, la cual, una vez verificada oficialmente la presencia del alga, puso en marcha por vía de urgencia un plan de erradicación cuya actuación más inmediata consistió en una campaña de eliminación de las colonias detectadas.

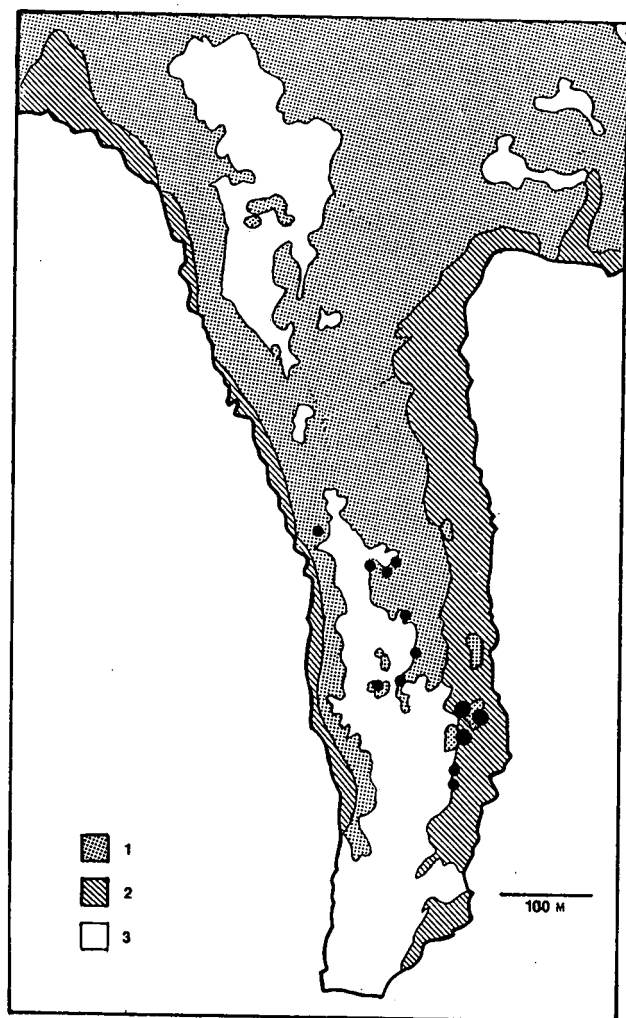
Esta primera campaña, en la que se contó con la infraestructura de la empresa DRAGOSUB, se prolongó durante 18 días y en ella se destruyeron, mediante extracción manual complementada ocasionalmente con una bomba de aspiración, la totalidad de las colonias y la inmensa mayoría de pies aislados. Pese a la urgencia con la que se llevó a cabo la campaña, paralelamente a los trabajos de erradicación se pudieron

realizar toda una serie de observaciones de interés naturalístico que constituyen el motivo de la presente nota.

*Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh es una alga Clorofícea sifonal de distribución pantropical (Meinesz *et al.*, 1991; Boudouresque *et al.*, 1992) que en sus localidades naturales tiene un porte discreto, con frondes de 2-15cm. (Sartoni 1978; Hasni *et al.* 1986; Boudouresque *et al.*, 1992 y Coppejans 1992) y normalmente aparece como pies aislados sin formar praderas densas. Su presencia en el mediterráneo se conoce desde 1984 (Meinesz y Hesse, 1991) en Mónaco, donde fue introducida involuntariamente, y desde entonces su progreso ha sido ininterrumpido: en 1987 se descubrió en la costa francesa, a 3 km de Mónaco, y a finales de 1991 habían aparecido nuevos puntos de colonización tanto hacia el este (Imperia, Italia, a 40 km) como hacia el oeste (costas de Var, entre 50 y 200 km, y Saint Cyprien, a 370 km) (Meinesz *et al.*, 1992) lo que nos da una idea de su gran capacidad colonizadora. Su localización en Mallorca constituye la implantación más



**Fig. 1.** Arriba: Mapa del Mediterráneo occidental y situación de las principales colonias de *C. taxifolia*. Círculos, colonias francesas e italianas (Meinesz et al., 1992); Estrella, colonia de Cala d'Or. Abajo: Situación detallada de la colonia de Cala d'Or.  
 Above: Map of Western Mediterranean showing the location of the main colonies of *Caulerpa taxifolia*. Dots: French and Italian colonies (Meinesz et al., 1992); Star, Cala d'Or colony.  
 Below: Detailed position of Cala d'Or colony.



**Fig. 2.** Mapa de cala Petita de Cala d'Or. Situación de los principales asentamientos de *Caulerpa taxifolia* (círculos) y distribución de las comunidades bentónicas dominantes. 1) Pradera de *Posidonia oceanica*; 2) Poblamientos de algas fotófilas sobre roca y/o mata muerta de *Posidonia*; 3) Arena.

Map of Cala Petita (Cala d'Or). Location of the main settlements of *Caulerpa taxifolia* (dots) and distribution of the dominant benthic communities. 1) *Posidonia oceanica* meadow; 2) photophilic algal communities over dead rhizomes of *Posidonia* and/or rocky beds; 3) Sand.

alejada del foco original (580 km) conocida hasta la fecha.

## Material y métodos

Tras la localización del alga *Caulerpa taxifolia* en Cala d'Or, se procedió a una labor de erradicación exhaustiva por métodos manuales. Con esta finalidad se realizaron transectos de 3 metros de ancho, contiguos entre ellos y transversales a la línea de costa, que permitieron la identificación de las manchas de *Caulerpa taxifolia* y una cartografía aproximada de las comunidades bentónicas dominantes.

Se recolectaron tres muestras de 20x20 cm<sup>2</sup> en la mancha principal mediante el método de recolección total (Ballesteros 1986) y se determinaron la densidad de los frondes, la longitud de estolones por metro cuadrado y la biomasa total.

## Descripción de la zona

Cala Petita de Cala d'Or es una pequeña cala orientada al sureste (Fig. 1), con una longitud de 340 metros y una anchura máxima de 156, ocupando una superficie total de 31076 m<sup>2</sup>. Aunque los márgenes son abruptos, la pendiente general de la cala es suave, alcanzándose una profundidad máxima de -12m en la bocana.

El fondo está cubierto por un mosaico de comunidades de fondo blando y duro, pero en su conjunto está dominado por una gran lengua de arena situada en una posición central, rodeada por una pradera de *Posidonia oceanica* (Fig. 2). Los márgenes, rocosos,

están poblados por comunidades de algas fotófilas infralitorales.

Es utilizadas como fondeadero ocasional en los meses estivales pero (pese a lo que cabría suponer por su orientación y su entorno urbano) no como refugio permanente dado que los temporales otoñales la batan completamente.

## Resultados y discusión

### a) Extensión y distribución

Las colonias detectadas estaban mayoritariamente implantadas en un área de 19950m<sup>2</sup>, correspondiente a los dos tercios interiores de la cala, y que a efectos de los trabajos de erradicación se consideró como área afectada, aunque la superficie recubierta era de una magnitud muy inferior. En el área afectada la distribución de las colonias era la siguiente: una gran mancha irregular con una superficie del orden de 50 m<sup>2</sup> y que se considera como el foco principal, 13 manchas de entre 1 y 8 m<sup>2</sup>, un centenar de colonias de tamaño inferior al metro cuadrado e innumerables fragmentos con diferentes grados de implantación en el sustrato.

Por el tamaño y número de las colonias, la profundidad a la que se encuentran (Meinesz *et al.*, 1992, señalan que siempre las primeras colonias aparecen a profundidades de entre 2 y 6m) y, si los datos que se poseen del sur de Francia fueran extrapolables a nuestras aguas, la antigüedad de la colonización se remontaría a dos-tres años atrás.

Las colonias no se presentan distribuidas de forma irregular sino que se

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Nº de frondes	4733	3422	4733
Longitud rizoma (m)	109.33	66.44	87.11
Peso fresco (g)	3623.56	2677.78	2460.0
Peso seco (g)	551.78	379.56	353.56

**Tabla 1.** Características del poblamiento de *Caulerpa taxifolia* sobre 1 m<sup>2</sup> en base a tres muestras de 400 cm<sup>2</sup> realizadas el 30 de Septiembre de 1992. En los tres casos, el recubrimiento era del 100% y el sustrato estaba constituido por mata muerta de *Posidonia oceanica*.

*Characteristics of Caulerpa taxifolia stands/m<sup>2</sup> from three determinations over 400 m<sup>2</sup> carried out on Cala Petita, 30 Septembre 1992. For the three determinations coverage by C. taxifolia was 100%, and the substrate was a mat of dead Posidonia oceanica.*

observan (ver fig. 2) sentidos preferentes, estando la situación de las colonias probablemente condicionada por el hidrodinamismo y la distribución de los lindes de *Posidonia*. Los temporales (Meinesz, 1992) pueden ser un factor importante de dispersión y, de hecho se encontraron 2 fragmentos de fronde fuera de la cala, a 10 y 14m de profundidad y a unos 120m de los focos más externos en cala, días después del temporal acaecido desde el 10 al 13 de octubre.

### **b) Características del desarrollo**

Al igual que lo observado en el sur de Francia (Bourdouesque *et al.*, 1992, Meinesz y Hesse, 1991) las plantas son mucho más robustas que las descritas en los mares tropicales, habiéndose medido frondes de hasta 45cm. La mayor densidad de poblamiento observada, correspondiente a la colonia más grande, ha sido de 4730 frondes/m<sup>2</sup> y de 109,3 m de estolón/m<sup>2</sup> y una biomasa de 3,21

kg peso fresco/m<sup>2</sup> (ver Tabla 1). Estos resultados son inferiores a los reportados por Meinesz y Hesse (1991) para las colonias implantadas en el sur de Francia (hasta 8225 frondes/m<sup>2</sup> y 244,25m de estolón/m<sup>2</sup>).

Asimismo, se ha de señalar que la planta presenta una morfología similar en todos los sustratos excepto en la pradera de *Posidonia*, donde, además del tipo habitual, aparecen otras morfologías de aspecto más delgado y/o de un color verde más oscuro. En la cala, se ha observado que *Caulerpa taxifolia* coloniza los cuatro tipos de sustrato existentes, pero de una forma desigual y con el siguiente orden de preferencia: 1) mata muerta de *Posidonia oceanica*, 2) roca con algas fotófilas, 3) pradera de *Posidonia* y 4) arena. Esta capacidad para colonizar sustratos muy variados ya ha sido destacada por otros autores (Meinesz y Hesse, 1991; Meinesz *et al.*, 1992); así mismo Meinesz *et al.* (1992) señalan que se desarrolla con mayor facilidad sobre rocas o sobre mata muerta.

### **c) Capacidad de rebrote**

Esta es muy importante, habiéndose comprobado que es capaz de rebrotar de fragmentos del estolón, de fragmentos de fronde (a partir tanto del raquis como de las pinnulas), de los rizoides e incluso no descartamos la posibilidad (basándonos en las observaciones de laboratorio) de que pueda hacerlo a partir de los filamentos radiculares.

### **d) Reproducción sexual**

El día 7 de Octubre, el Dr. A. Meinesz encontró talos en fase de reproducción sexual, en los que se podía observar una redistribución del citoplasma, disponiéndose en un reticulado claramente visible a contraluz, y la aparición de dos hileras de pelos a lo largo de las frondes. La observación al microscopio óptico de estas frondes puso de manifiesto que se estaba iniciando la gametogénesis. Sin embargo, no se llegaron a observar gametos flagelados libres, por lo que no tenemos la certeza de que se completase el proceso.

La posibilidad de que se diera la reproducción sexual en el Mediterráneo ya fue señalada por Meinesz y Hesse (1991) como explicación del origen de ciertas colonias del sur de Francia. Posteriormente esta posibilidad ha sido parcialmente confirmada por Meinesz (1992) quien en julio de 1992 observó la gametogénesis y gametos masculinos, pero hasta la fecha nunca se han observado gametos femeninos ni zigotos (Meinesz, com. pers.) La confirmación definitiva de la reproducción sexual de *Caulerpa taxifolia* en el Mediterráneo daría una nueva dimensión al problema.

### **e) Interacciones con la fauna y presencia de epífitos**

Dada la pequeña magnitud de las manchas y, sobre todo, el mínimo porcentaje que del área afectada representaba la superficie recubierta por el alga, no se han producido efectos detectables sobre la composición faunística del lugar. Merece ser destacada la observación de que algunos animales vágiles (*Maja crispata*, *Pisa tetraodon*, *Holothuria tubulosa* y *Paracentrotus lividus*) portaban sobre ellos fragmentos del alga, lo que los haría potenciales vectores de dispersión, tal como ha sido señalado por otros autores (Meinesz, 1992).

Asimismo, podemos verificar la presencia de rodofíceas calcáreas epifitando frondes y estolones de las colonias más viejas, tal como ha sido señalado por Verlaque (com. pers.) en el Mediterráneo francés.

### **Agradecimientos**

Este estudio ha sido posible gracias a la subvención del Govern Balear para la eliminación de *Caulerpa taxifolia* en cala d'Or.

Agradecemos al Dr. A. Meinesz (Universidad de Niza) su colaboración desinteresada en la erradicación del alga y sus observaciones sobre el poblamiento asentado en Cala d'Or.

Nuestro agradecimiento también a la *Conselleria de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya* por su colaboración.



## Bibliografía

- Ballesteros, E. 1986. Métodos de análisis estructural en comunidades naturales, en particular del fitobentos. *Oecol. Aguat.*, 8:117-131.
- Boudouresque, C.F., Meinesz, A., Verlaque, M. y Knoepffler-Péguy, M., 1992. The expansion of the tropical alga *Caulerpa taxifolia* (Chlorophyta) in the Mediterranean. *Cryptogamie Algologie*, 13(2):144-145.
- Coppejans, E. 1992. Marine algae of Papua New Guinea (Madang prov. 2. A revised and completed list of *Caulerpa* (Chlorophyta-Caulerpales). *Blumea*, 36:383-410.
- Hasni, S., Zahid, P.B. y Bawani, B. 1986. Taxonomy and some biochemical values of *Caulerpa taxifolia* and *Hypnea muciformis* collected from Karachi coast. *Pakistan J. Sci. Ind. Res.*, 19(4):284-287.
- Meinesz, A. 1992. Modes de dissémination de l'algue *Caulerpa taxifolia* introduite en Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 33:44.
- Meinesz, A., Boudouresque, C.F. y Hénocque, Y. 1991. *L'expansion de Caulerpa taxifolia sur les cotes françaises de la Méditerranée: Conséquences sur les écosystèmes, sur les espèces exploitées, et bases biologiques et technologiques de l'erradication*. Comité Scientifique et Technique sur *Caulerpa taxifolia*. Proposition de Programme de Recherche. 24 pp. Inédito.
- Meinesz, A. y Hesse, B. 1991. Introduction et invasion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée nord-occidentale. *Oceanologica Acta*, 14(4):415-426.
- Meinesz, A., Hesse, B., Mari, X. y de Vaugelas, J. 1992. Spreading of the introduced tropical green alga *Caulerpa taxifolia* in northern Mediterranean waters. *Proc. XIV Inter. Seaweed Symposium, France, Aug. 1992*. En prensa.
- Sartoni, G. 1978. Ricerche sulla flora algale della Somalia centro-meridionale. 1. Il genere *Caulerpa*. *Webbia* 32(2):397-416.

# Artròpodes de s'Albufera de Mallorca: *Arachnida*, *Araneae*

Guillem PONS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Pons, G. 1993. Artròpodes de s'Albufera de Mallorca: *Arachnida*, *Araneae*. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:91-98. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca

S'estudia, per primer cop, l'araneofauna d'una zona humida de les Balears, s'Albufera de Mallorca. Es dona un llistat preliminar de les espècies recol·lectades durant la primavera i estiu de 1992. Les aranyes han estat recol·lectades de forma directa i amb la col·locació de trampes de caiguda. Es relaciona el llistat de 53 espècies, 15 de les quals són citacions noves per a les Balears: *Hyptiotes paradoxus*, *Anelosimus pulchellus*, *Theridion pinastri*, *Ostearius melanopygius* *Eucta isidis*, *Pachygnatha clercki*, *Tetrax denticulata*, *Phrurolithus nigrinus*, *Clubiona neglecta*, *Micaria formicaria* *Runcinia lateralis*, *Bianor albobimaculatus*, *Icius subinermis*, *Marpissa canestrinii* i *Pellenes arcigerus*.

**Paraules clau:** faunística, s'Albufera de Mallorca, *Arachnida*, *Araneae*.

ARTHROPODA FROM S'ALBUFERA DE MALLORCA: *ARACHNIDA*, *ARANEAE*. The spider fauna of the Albufera zone from Balearic Islands, S'Albufera de Mallorca is studied for first time a preliminary checklist of the species recorded from spring and summer of 1992 is given. The spiders are collected by means of pitfall-traps. 53 species are studied, 15 of them are news records for the Balearic Islands: *Hyptiotes paradoxus*, *Anelosimus pulchellus*, *Theridion pinastri*, *Ostearius melanopygius*, *Eucta isidis*, *Pachygnatha clercki*, *Tetrax denticulata*, *Phrurolithus nigrinus*, *Clubiona neglecta*, *Micaria formicaria*, *Runcinia lateralis*, *Bianor albobimaculatus*, *Icius subinermis*, *Marpissa canestrinii* and *Pellenes arcigerus*.

**Keywords:** checklist, s'Albufera de Mallorca, *Arachnida*, *Araneae*.

Guillem PONS, Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC). Carretera de Valldemossa, km 7.5 (07071) Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit 01-juny-93. Revisió acceptada 08-set-93

## Introducció

L'estudi de la fauna de les zones humides de les Balears ha estat circumscrit principalment a les faunes vertebrades amb una clara tendència cap a l'estudi de l'ornitologia. Pel que fa a l'estudi de la fauna invertebrada de s'Albufera de Mallorca, Barceló i Mayol (1980) coordinen un estudi ecològic de s'Albufera on s'inclouen un llistat de la malacofauna de s'Albufera compilació de dades de Gasull (1963, 1965 i 1969) amb noves aportacions (Mayol, 1980) i un capítol sobre la fauna lepidopterològica (Cuello, 1980). García-Avilés (1990) estudia els insectes aquàtics de les Balears donant algunes dades sobre s'Albufera de Mallorca. Les dades que fan referència als coleòpters estan igualment disperses. En aquest mateix volum se comenten dues importants famílies de coleòpters: Tenebrionids i Caràbids (Palmer i Vives, 1993). Jaume (en premsa) realitza una síntesi de les dades conegudes sobre els crustacis aquàtics de s'Albufera. Comín (1988) aporta nombroses dades sobre Formícids de s'Albufera. Canzoneri i Vienna (1988) realitzen una campanya de recol·lecció de dípters Ephydriidae a s'Albufera. Tschorsnig (1992) cita per primera vegada per a les Balears nombroses espècies de dípters (Tachinidae) recol·lectades durant l'any 1985, alguns d'ells a s'Albufera. D'altra banda l'equip d'Earthwatch, dirigit per N. Riddiford, està realitzant una important tasca sobre el coneixement a llarg plaç de les variacions ecològiques d'aquesta zona humida.

Els invertebrats, i en particular els artròpodes, aporten una biomassa gens menyspreable dintre de qualsevol eco-

sistema. Alguns d'ells poden causar greus problemes mediambientals. Exemples no quantificats i que afecten l'equilibri de l'ecosistema són els casos de les introduccions accidentals. Es coneixut l'efecte de la formiga argentina (*Iridorymex humilis*) que desplaça espècies autòctones (Comín, com. pers.) o del cranc de riu americà (*Procambrus clarki*). Introduccions no controlades d'espècies exòtiques duen implícita la introducció de tots els seus paràsits, que de vegades poden afectar de forma directa a l'espècie humana.

Amb aquest treball volem aportar un catàleg preliminar de l'araneofauna d'una de les més importants zones humides de les Balears. No obstant, fins a la publicació d'aquest article no es coneixia cap espècie d'aranya de s'Albufera, essent un grup faunístic amb una elevada productivitat. Emperò el catàleg no és tancat, ni té més pretensions que aportar dades faunístiques inèdites d'una campanya durant els mesos biològicament més productius de 1992 a s'Albufera de Mallorca, així com dades disperses d'altres recol·lectors de material araneològic, que m'han cedit el material per al seu estudi.

## Material i Mètode

A més a més d'una recol·lecció directa s'ha iniciat el mostrejat de forma sistemàtica mitjançant la col·locació de trampes de caiguda passives, tot seguint el model de trampa usat per Pons i Palmer (1990). S'han implantat trampes de caiguda a cinc biòtops característics del Parc Natural de s'Albufera de Mallorca:

a) Es Cibollar, zona de tamarells vora zona amb elevat índex d'humitat.

b) Es Cibollar, salicorniar a una zona periòdicament inundada.

c) Es Ras, pradell arenós (amb conreu).

d) Ses Puntes, pinar interior.

e) Es Comú, pinar de la barra litoral.

A més a més, s'han recol·lectat especimens de forma directa tant en els biòtops abans esmentats com a d'altres biòtops. En aquest grup es podrien incloure les espècies colonitzadores de les construccions com, per exemple, *Pholcus phalangioides* i *Steatoda triangularis*.

Les recol·leccions s'han realitzat amb una cadència aproximadament quinzenal, revisant totes les trampes així com el seu estat, reparant trampes defectuoses i/o recol·locant trampes noves per a que la totalitat de les trampes treballin alhora i de forma eficient.

El material recol·lectat està depositat a la col·lecció aracnològica "Museu de la Naturalesa de les Illes Balears" acrònim (MNCM). Una vegada tancat el cicle i estudiat el material, una col·lecció sinòptica restarà al Parc Natural de s'Albufera de Mallorca. La distribució de les distintes espècies i l'ordenació taxonòmica de les famílies és la proposada per Platnick (1989).

## Resultats

Els resultats venen resumits a la taula 1. Han estat estudiades un total de 53 espècies. D'entre les espècies recol·lectades 15 són noves cites per a les Balears: *Hyptiotes paradoxus* (MNCM 2641), *Anelosimus pulchellus*

(MNCM 336 i 2204), *Theridion pinastris* (MNCM 1584, 1585, 1453, 1740 i 1741), *Ostearius melanopygius* (MNCM 2700 2714, 2739 i 2922), *Eucta isidis* (MNCM), *Pachygnatha clercki* (MNCM 1408, 1593, 1639, 1844 i 1847), *Tetrax denticulata* (MNCM 296 i 1940), *Phrurolithus nigrinus* (MNCM 321, 1486, 1559, 1561, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1838, 1901, 1932, 1967, 2639, 2720, 3399, 3427 i 3469), *Clubiona neglecta* (MNCM 1587), *Micaria formicaria* (MNCM 1464, 1502, 1937 i 2090) *Runcinia lateralis* (MNCM 327, 331, 332 i 1834), *Bianor albobimaculatus* (MNCM 1980), *Icius subinermis* (MNCM 1462), *Marpissa canestrinii* (MNCM 293) i *Pelienes arcigerus* (MNCM 2133).

Després de la revisió sintètica sobre el coneixement de la fauna d'aranyes Balears (Pons, 1991) i de la primera aproximació sobre el coneixement de la fauna de l'Arxipèlag de Cabrera (Pons, 1993), es comenta la distribució i alguns aspectes ecològics sobre les espècies citades per primer cop a les Balears.

*Hyptiotes paradoxus* (C. Koch, 1834)

Es una espècie cribel·lada de distribució paleàrtica. Ha estat recol·lectada d'Eivissa. Es situa a branques baixes dels arbusts. Realitza una teranyina triangular extesa mitjançant un bucle a l'extrem del fil d'extensió. Quan la presa toca la teranyina, desapareix el relaxament del bucle, l'aranya tira de la tela i atrapa a la presa (Jones, 1985).

*Anelosimus pulchellus* (Walckenaer, 1802)

Espècie distribuïda per Europa i nord d'Àfrica. Espècie colonitzadora d'arbusts baixos. Realitza una teranyina

poc aparent, petita però ben emmaranyada. S'està a l'aguait en la zona més frondosa de l'arbust.

*Theridion pinastris* L. Koch, 1872

Espècie de distribució paleàrtica. A l'igual que l'espècie anterior colonitza arbusts baixos. Com el seu nom indica, preferentment se troba a zones boscoses de pinar. A s'Albufera, fins ara, únicament ha estat localitzada en aquests biòtops.

*Ostearius melanopygius* (Cambridge, 1879)

Espècie de distribució cosmopolita. Es Coneguda d'illes oceàniques, com les Hawaii, les Canàries o les Açores (Jones, 1985). Espècie de petita talla, fàcilment reconeixible per la seva característica taca negra sobre les fileres.

*Eucta isidis* (Simon, 1880)

Distribuïda pel sud d'Europa fins a Sumatra. Espècie molt rara, amb poques citacions a la península Ibèrica (Morano i Ferrández, 1985), coneguda de l'Albufera de València. Ha estat recol·lectada d'Eivissa sense concretar-ne la localitat, segurament de ses Salines (M. Repollés com. per.). Espècie de morfologia infusible, amb un prosoma extremadament allargat. Aquesta morfologia característica li ajuda a passar inadvertida per a les seves preses. Aquesta estratègia, de prosoma allargat, és un model que se repeteix a altres espècies d'aranyes àdhuc d'altres famílies com són en els Theridiidae (v. gr. *Ariamnes colubrinus*, espècie australiana).

*Pachygnata clercki* Sundevall, 1830

Espècie de distribució holàrtica. Present a les zones amb baixa vege-

tació. Recol·lectada tant a la zona de salicorniar (Es Cibollar) com en el pradell (Es Ras).

*Tetrax denticulata* (Oliver, 1789)

Espècie distribuïda per Europa. Se la pot trobar, preferentment, entre les pedres, petits forats de parets o entre la soca i l'escorça aixecada d'alguns arbres. Molt més abundant és l'altra espècie present a les Balears *T. coarctata*, lligada de vegades a ambients totalment antropomorfitzats.

*Phrurolitus nigrinus* (Simon, 1878)

Espècie de distribució Europea. Molt comuna per a totes les estacions de s'Albufera, corrent per tot. Espècie petita de costums lapidícoles molt semblant a una formiga. La plaga de la formiga argentina (*Iridomyrmex humilis*) a s'Albufera deu constituir bona part de la seva dieta.

*Clubiona neglecta* (Cambridge, 1861)

Espècie de distribució paleàrtica. Espècie poc abundant, de costums nocturnes. De dia cerca refugi, normalment, sota pedres. Capturada únicament en es Ras.

*Micaria formicaria* (Sundevall, 1832)

Espècie de distribució paleàrtica. Espècie de talla petita amb aspecte de formiga d'un color metàl·lic iridiscent. Es desplaça a gran velocitat.

*Runcinia lateralis* (C. Koch, 1838)

Espècie de distribució paleàrtica, citada també de Sudàfrica. Espècie de potes extremadament llargues i primes, colonitzadora dels arbusts, flors i graminies.

*Bianor albobimaculatus* (Lucas, 1846)

Espècie de distribució mediterrània.

	a	b	c	d	e	f
Nemesiidae						
<i>Nemesia cf. brauni</i>			x	x		
Pholcidae						
<i>Pholcus phalangioides</i>						x
<i>Spermophora valentiana</i>					x	
Dysderidae						
<i>Dysdera crocota</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Harpactea doufourii</i>		x		x	x	x
Mimetidae						
<i>Ero aphana</i>		x		x	x	
Uloboridae						
* <i>Hyptiotes paradoxus</i>					x	
Theridiidae						
* <i>Anelosimus pulchellus</i>					x	
<i>Argyrodes gibbosus</i>		x				
<i>Crustulina sticta</i>		x				
<i>Enoplognatha mandibularis</i>		x	x		x	
<i>Euryopis acuminata</i>					x	
<i>Steatoda paykulliana</i>					x	
<i>Steatoda triangularis</i>					x	x
* <i>Theridium pinastris</i>				x	x	x
Linyphiidae						
<i>Linyphia triangulosa</i>						x
* <i>Ostearius melanopigys</i>		x	x			
Tetragnathidae						
* <i>Eucta isidis</i>						x
* <i>Pachygnatha clercki</i>		x	x			
<i>Tetragnatha obtusa</i>						x
Araneidae						
<i>Araneus diadematus</i>						x
<i>Argiope trifasciata</i>						x
<i>Cyclosa conica</i>						x
<i>Cyrtophora citricola</i>						x
<i>Zygiella x-notata</i>						x
Pisauridae						
<i>Pisaura mirabilis</i>	x				x	x
Agelenidae						
<i>Malthonica balearica</i>					x	x
<i>Tegenaria domestica</i>	x	x		x		x
* <i>Textrix denticulata</i>			x			
<i>Textrix coarctata</i>	x	x	x			
Titanoecidae						
<i>Titanoeca albomaculata</i>	x	x	x	x		x

(segueix)

(continuació)

Liocranidae						
*	<i>Phrurolithus nigrinus</i>	x	x	x	x	x
Clubionidae						
	<i>Chiracanthium striolatum</i>					x
	<i>Clubiona genevensis</i>	x	x		x	
*	<i>Clubiona neglecta</i>			x		
Gnaphosidae						
	<i>Drassodes lapidosus</i>	x		x	x	
	<i>Haplodrassus dalmatensis</i>	x		x		
	<i>Micaria formicaria</i>			x		
	<i>Nomisia exornata</i>	x		x		x
Thomisidae						
*	<i>Runcinia lateralis</i>	x				x
	<i>Synema globosum</i>					x
	<i>Thomisus onustus</i>			x		x
	<i>Xysticus nubilus</i>				x	x
Salticidae						
*	<i>Bianor albobimaculatus</i>			x		
	<i>Chalcoscirtus infimus</i>		x	x		
	<i>Evarcha jucunda</i>		x		x	
*	<i>Icius subinermis</i>				x	
*	<i>Marpissa canestrinii</i>					x
	<i>Mirmarachne formicaria</i>		x		x	x
*	<i>Pellenes arcigerus</i>				x	
	<i>Phlegma bresnieri</i>	x		x	x	x
	<i>Salticus mutabilis</i>		x		x	x
Zoropsidae						
	<i>Zoropsis spinimanus</i>		x			

**Taula 1.** Relació d'espècies determinades per a cada biòtop. a) Es Cibollar, biòtop amb predominància de tamarells; b) Es Cibollar, salicorniar a una zona periòdicament inundada; c) Es Ras, pradell arenós (duna fòssil); d) Ses Punes, pinar interior; e) Es Comú, pinar de la barra litoral; f) espècies capturades directament a altres biòtops. (\*) Espècies citades per primera vegada a les Balears.

*Checklist of species determined for each biotope. a) Es Cibollar, Salicornietum in a periodically flooded zone; c) Es Ras, meadow covering a fossil sand dune; d) Ses Punes, interior pine wood; e) Es Comú, coastal pine bar; f) species recorded directly on other biotops. (\*) News records for the Balearic Islands.*

Saltícid poc comú, únicament recol·lectat d'es Comú de Muro.

*Icius subinermis* Simon, 1871

Espècie de distribució mediterrània.  
Espècie de costums lapidícoles.

*Marpissa canestrinii* (Ninni, 1869)

Espècie distribuïda pel centre i sud d'Europa. Es la primera citació del gènere per a les Balears, no obstant a estat recol·lectada una altra espècie, *M. nivoyi*, d'un torrent de la Serra de Tramuntana. Se pot trobar sobre els canyes i canyets de zones humides.

*Pellenes arcigerus* (Walckenaer, 1837)

Espècie colonitzadora del sud d'Europa. A l'igual que altres espècies de Salticidae és una espècie lapidícola de costums diurnes.

## Agraïments

Amb aquestes línies vull agrair a Lluç Garcia qui m'ha cedit la seva petita, però cuidada, col·lecció aracnològica per al seu estudi a on se trobaven espècimens capturats a s'Albufera de Mallorca. Miquel Barceló també m'ha cedit espècies procedents de s'Albufera. Al Dr. C. Ribera i al àrbitre anònim que amb la seva discussió han fet millorar l'article. M. Palmer i J.A. Alcover per la seva lectura crítica del manuscrit i per l'ajuda prestada per a la recol·lecció de les trampes. Joan Mayol, director-conservador del Parc Natural de s'Albufera de Mallorca i cap de la Unitat de vida silvestre, ens ha facilitat els tràmits burocràtics amb l'Administració. Aquesta campanya ha estat realitzada gràcies als permisos de recol·lecció concedits

per la Conselleria d'Agricultura i Pesca amb data del 10 d'abril de 1992 i prorrogat el 26 de gener de 1993.

Aquest treball s'ha vist beneficiat del projecte d'investigació de la DGYCIT PB91-0055.

## Bibliografia

- Barceló, B. i Mayol, J. 1980. *Estudio Ecológico de la albufera de Mallorca (Alcudia, Muro, Sa Pobla)*. Departamento de Geografía de la Universidad de Palma de Mallorca. Palma de Mallorca. 406 pp.
- Canzoneri, S i Vienna, P. 1988. Recherche preliminarí condotte nell'isola de Majorca: Diptera Ephydriidae. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32:71-76.
- Comín, P. 1988. *Estudio de los Formicidos de Baleares. Contribución al estudio taxonómico, geográfico y bioecológico*. Universitat de les Illes Balears. Tesis doctoral. Palma de Mallorca. 447 pp.
- Cuello, J. 1980. La fauna lepidopterológica. In: Barceló, B. i Mayol, J. coord. *Estudio Ecológico de la albufera de Mallorca (Alcudia, Muro, Sa Pobla)*. 199-218. ICONA - Departamento de Geografía. Universidad de Palma de Mallorca. Palma de Mallorca.
- Jaume, D. (en premsa). *Un llistat dels crustacis de s'Albufera*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears 3.
- García-Avilés, J. 1990. *Insectos acuáticos de Baleares (Odonata, Ephemeroptera, Heteroptera, Plecoptera y Coleoptera)*. Universidad Complutense de Madrid. Tesis doctoral. Madrid. 690 pp.



- Gasull, L. 1963. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9:3-80.
- Gasull, L. 1965. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 11:7-154.
- Gasull, L. 1969. Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica de las Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15:59-72.
- Jones, D. 1985. *Guía de campo de los arácnidos de España y de Europa*. Ed. Omega. Barcelona. 368 pp.
- Mayol, J. 1980. Malacología de la Albufera. In: Barceló, B. i Mayol, J. coord. *Estudio Ecológico de la albufera de Mallorca (Alcudia, Muro, Sa Pobla)*. Barceló, B. i Mayol, J. coord.; 195-198. ICONA. Departamento de Geografía. Universidad de Palma de Mallorca. Palma de Mallorca.
- Morano, H. i Ferrández, M.A. 1985. Contribución al conocimiento de los Tetragnathidae ibéricos. I. *Eucta isidis* nuevo género y especie para la Península Ibérica (Arachnida, Araneae). *Actas Congr. Ibérico Ent.*, 2:27-31.
- Palmer, M. i Vives, J. 1993. Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 65-76.
- Platnick, N.I. 1989. *Advances in Spider Taxonomy 1981-1987*. A Supplement to Brignoli's "A Catalogue of the Araneae described between 1940 and 1980". Ed. P. Merrett, Manchester University Press, Manchester-New York. 637 pp.
- Pons, G. 1991. *Llista vermella d'Aranèids de les Balears*. Documents tècnics de conservació núm. 12. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Govern Balear. Palma de Mallorca. 106 pp.
- Pons, G. 1993. Estudi preliminar sobre la fauna d'Aranèids (Arachnida, Araneae). In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. i Fornós J.J. eds. *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2:333-350. Palma de Mallorca.
- Pons, G. i Palmer, M. 1990. Valoració faunística. In: B. Barceló (Dir.). *Pla d'ordenació dels recursos naturals del sector nord de la Serra de Tramuntana*. 130-158, mapes 30 a 38. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Palma de Mallorca.
- Tschorsing, H.P. 1992. Tachinidae (Diptera) from the Iberian Peninsula and Mallorca. *Stuttgarter Beitr. Naturk.* 472(76):1-76.

# Sobre la puesta de *Vesperus fuentei* Pic, 1905 (Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae)

José Ignacio LÓPEZ-COLÓN

## SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

López-Colón, J.I. 1993. Sobre la puesta de *Vesperus fuentei* Pic, 1905 (Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:99-101. ISSN.0212-260X. Palma de Mallorca.

Se observó por vez primera la puesta de *Vesperus fuentei* Pic, 1905, cuyas larvas se desarrollan posiblemente a expensas de raíces deterioradas o muertas de *Salsola vermiculata* L. (Chenopodiaceae).

**Palabras-clave:** Coleoptera, Cerambycidae, Lepturinae, Vesperini, *Vesperus fuentei*, puesta

ON THE OVIPOSITION HABITS OF *Vesperum Fuentei* PIC, 1905 (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE LEPTURINAE). The first record on oviposition habits of the *Vesperus fuentei* Pic, 1905, endemic species from Balearic Islands and Iberian Peninsula is afforded. Larvae possibly feed on died roots of *Salsola vermiculata* L. (Chenopodiaceae).

**Keywords:** Coleoptera, Cerambycidae, Lepturinae, Vesperini, *Vesperus fuentei*, oviposition

José Ignacio LÓPEZ-COLÓN. Plaza de Madrid, 2 - 1º D. 28521 Rivas-Vaciamadrid (Madrid)

Recepció del manuscrit, 06-oct-92. Revisió acceptada, 21-oct-93

El *Vesperus fuentei* Pic (1905) es un endemismo ibero-balear del que se desconoce la larva y los hábitos alimentarios. Los imagos aparecen durante los meses de agosto, septiembre y octubre, siendo los machos activos voladores crepusculares o nocturnos.

Descrito como variedad del *Vesperus luridus* Rossi, 1794 -especie propia de la región mediterránea italo-francesa- de la que se discrimina fácilmente (Villiers, 1974; Vives, 1984; Plaza Lama, 1985). De las islas Baleares se describió como *Vesperus nigellus* Compte (1963), pasando a sinonimia

de *V. fuentei* poco después (Villiers, 1974). Ocupa, además de Baleares, buena parte del sureste ibérico, alcanzando occidentalmente -y de norte a sur- las provincias de Madrid, Ciudad Real (Pozuelo de Calatrava) y Málaga (Sierra de Alfácar) (Vives, 1984). En la provincia de Madrid ha sido citado de Montarco, Ribas de Jarama, Madrid, Belmonte de Tajo y Aranjuez (Villiers, 1974; Vives, 1984; Plaza Lama, 1985).

En el presente artículo se pretende reseñar los primeros datos observados sobre su hábitat y fenología de la puesta, así como de posibles hábitos alimentarios de la especie.

Los ejemplares objeto de la observación se localizaron en el término municipal de Rivas-Vaciamadrid (Madrid), en suelo del cerro denominado "Ladera del Almendro", a unos 650 m. de altitud, con suelos calizos -incultivados por su pendiente, superior al 20 %, y su poca profundidad-, encontrándose en su inmediata proximidad otros yesosos, bastante llanos -con cultivos, muy pobres, de cereal de secano-. Los terrenos que ocupa *Vesperus fuentei* presentan actualmente un degradado sisallar, cuyo matorral dominante es el sisallo, caramillo o barrillo (*Salsola vermiculata* L.) (fam. *Chenopodiaceae*), encontrándose escasas retamas de bolas en el entorno (*Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss.). Del resto de la vegetación de estos suelos -siempre de porte raquíptico, para un paisaje subde-sértico-, destacan por su abundancia *Salsola kali* L. subsp. *kali* (salado borde o barrilla pinchosa), *Atractylis humilis* L., *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Teucrium pumilum* L., *Teucrium polium* L., *Thymus zygis* L., *Reseda lutea* L., *Ononis minutissima* L., *Carlina corymbosa* L.,

*Pallenis spinosa* (L.) Cass. y *Centaurea solstitialis* L.

Las investigaciones de campo se llevaron a cabo entre la última quincena de agosto y el mes de septiembre de 1992, arrojando como resultado la observación directa de la puesta de huevos de una hembra de *Vesperus fuentei*, bajo una piedra, sobre raíces decrépitas de *Salsola vermiculata* L. La hembra depositó una veintena de huevecillos entre las raíces, en las partes más intrincadas, protegiendo con ellas la puesta. Los intervalos de tiempo entre la ovoposición de dos huevecillos oscilan entre 3 y 5 minutos, alargándose el intervalo, entre cada seis o siete seguidos, hasta los 10 minutos. La hora de la ovoposición fue hacia mediodía, en una jornada especialmente calurosa y soleada, aunque se debe consignar que se habían producido varias tormentas de verano durante los diez días anteriores al de la observación -que fue el 5 de septiembre-, si bien este día el suelo estaba totalmente seco en superficie. En el lugar concreto de la puesta no existe otro vegetal en un radio de más de metro y medio entorno a dichos restos -situados al borde de un camino removido-, lo que parece sugerir que las raíces decrépitas del sisallo (*Salsola vermiculata* L.) podrían ser uno de los recursos alimenticios de la larva del *Vesperus fuentei*. No se ha podido efectuar un seguimiento de las larvas por fallar su acondicionamiento en terrario.

## Agradecimientos

No queremos terminar este artículo sin expresar nuestra gratitud al Dr.

Xavier Bellés, evaluador del artículo, por sus comentarios y sugerencias, que ayudaron a mejorar notablemente la versión definitiva del manuscrito. Asimismo, por su interés y ayuda de diversa índole, nuestro más sincero agradecimiento a Miquel Palmer.

### Bibliografía

- Compte, A. 1963. Los *Cerambycidae* de las Islas Baleares. *Bol. R. Soc. esp. Hist. Nat.*, 61, 2:183.
- Pic, M. 1905. Matériaux pour servir à l'étude des longicornes. *Lyon - Saint Amand*, 5 2:5.
- Plaza Lama, J. 1985. Los *Cerambycidae* Latreille de la provincia de Madrid (Col.) (1ª nota). *Bol. Gr. Ent. Madrid*, 1: 33-102.
- Villiers, A. 1974. Notes sur les *Vesperus* d'Espagne (Col., *Cerambycidae*, *Lepturinae*). *Ann. Soc. ent. Fr.* (N.S.), 10 3:535-552.
- Vives, E. 1984. Cerambícidos (*Coleoptera*) de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. *Traballs del Museu de Zoologia*, Barcelona, 2:1-137.



# Estudi geològic del sector meridional de les serres de Llevant (Mallorca)

Lluís MORAGUES

## SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Moragues, L. Estudi geològic del sector meridional de les serres de Llevant (Mallorca). *Boll.Soc.His.Nat. Balears*, 36:103-120 ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

S'ha realitzat una cartografia geològica a escala 1/25.000 de l'extrem meridional de les Serres de Llevant de l'illa de Mallorca, posant especial esment en la disposició dels materials estructurats. La sèrie estratigràfica s'inicia en el trànsit Triàsic-Juràssic i es continua, amb algunes llacunes, fins al Pliocè-Quaternari. El Mesozoic es presenta amb fàcies dolomítiques de plataforma (Rethià-Lias), que cap al sostre deriven a fàcies pelàgiques (Dogger, Malm i Cretaci). El Paleogen (Eocè mitjà-Oligocè inferior), presenta fàcies de plataforma amb alguna intercalació paral·lela. El Neogen inferior i mitjà està representat per materials d'origen litoral que evolucionen a fàcies marines profundes cap al sostre, mentre que el Neogen superior-Quaternari es disposa de forma discordant sobre els anteriors materials i està constituït per calcarenites de plataforma del Miocè superior i fàcies al·luvials del Pliocè i Quaternari. Des del punt de vista estructural, predomina una tectònica compressiva que ha donat lloc a una complexa superposició de làmines encavalcants. La direcció predominant de les estructures és NW-SE, mentre que a l'extrem occidental predominen les estructures de direcció NE-SW. Es creu que això és degut a la superposició de dues fases tectòniques compressives.

**Paraules clau:** Estructura, compressió estratigràfica, Mallorca.

GEOLOGICAL STUDY OF THE MERIDIONAL SECTOR OF SERRES DE LLEVANT (MALLORCA). A geological cartography (1/25000 scale) has been performed of the meridional extreme of the Serres de Llevant of Mallorca island, paying special attention on the disposition of structural materials. The stratigraphic series starts in the Triassic-Jurassic transit and continues, with some gaps, through the Pliocene-Quaternary. The Mesozoic appears with platform dolomitic facies (Rethià-Lias) which, towards the top, evolve into pelagic facies (Dogger, Malm and Cretaci). The Paleogene (medium Eocene-inferior Oligocene) presents platform facies with some paralic intercalation. The Inferior and Middle Neogene is represented with materials of littoral origin which evolve into marine deep facies towards the top, whereas the Superior Neogene-Quaternary is disconformably disposed upon the previous materials and it is constituted by platform calcarenites of the Superior Miocene and alluvial facies of the Pliocene and Quaternary. From the structural viewpoint, a compressive tectonic predominates and has turned into a complex superposition of thrust sheets. The dominant direction of the structures is NW-SW, whereas in

the occidental extreme the predominant direction is NE-SW. It is believed that this is due to the superposition of two compressive tectonic phases. The majority of folds and faults detected would be associated to these two phases.

**Keywords:** *Structure, compressions, stratigraphy, Mallorca.*

Lluís MORAGUES LIGNITOS, S.A. C/ Joan Maragall 16. Palma.

*Recepció del manuscrit*, 15-feb-93. *Revisió acceptada*, 21-oct-93.

## Introducció

Les illes Balears formen part d'un promontori que les uneix als relleus de les serralades Bètiques. Mallorca és la major de les illes que emergeixen d'aquest promontori i, des del punt de vista fisiogeogràfic, s'hi distingeixen tres regions: la serra de Tramuntana o serra Nord, la regió central o Pla i les serres de Llevant. Aquestes darreres estan formades per una alienació muntanyenca de direcció general NE-SW, que va del litoral de la península d'Artà fins als voltants de Santanyí, emergint de nou a l'arxipèlag de Cabrera. Els seus relleus són generalment suaus, amb altures màximes que en molt comptades ocasions superen els 500m.

S'ha realitzat un estudi geològic del sector meridional d'aquestes serres a partir d'una línia imaginària que aproximadament es correspon amb la carretera que uneix Felanitx amb Portocolom (Fig.1).

## Antecedents

La zona descrita ha estat estudiada per Hermite (1879); Darder (1913, 1915 i 1925); Escandell i Colom (1962); Arbona i Colom (1983); Pares (1985); Sabat (1986) i Ramos (1988).

Hermite (1878), descriu a l'àrea la presència del Juràssic, Neocomià i Eocè mitjà. Per aquest autor, que és el primer que realitza alguns talls interpretatius, l'estructura es resol únicament a partir de falles normals.

Darder (1913-15), en estudiar la zona, cita per primera vegada a l'illa la presència d'estructures encavalcants que suposa es deuran fer extensives, com a mínim, a totes les serres de Llevant. Diferencia dues unitats tectòniques: La primera (sèrie correguda), conté Juràssic, Neocomià i Eocè. La segona (sèrie contracoregada), solament estaria formada per Juràssic. Adjunta un mapa geològic a escala aproximada 1/50.000 i nombrosos talls interpretatius. Posteriorment (Darder 1925), publica un estudi sobre la tectònica de les serres de Llevant en el que distingeix dos sectors; L'un més septentrional amb alineacions de direcció NE-SW i l'altre, més meridional, amb alineacions de direcció NW-SE. En aquest darrer sector, en el que descriu quatre unitats encavalcants, suposa que s'han succeït dues fases tectòniques amb empentes perpendiculars, la primera després de l'Oligocè i la segona entre el Burdigalià i el Toronià. Darder (1933) publica, per encàrreg de la Diputació de Balears, un mapa geològic de totes les serres a escala 1/50.000.

Escandell i Colom (1962a, 1962b), realitzen una revisió del Nummulític mallorquí descrivint, a la zona que ens ocupa, la presència del Lutecià, Bartonnià i Ludià-Estampià. Posteriorment publiquen un mapa geològic a escala 1/50.000 basat en el realitzat anteriorment per Darder.

Arbona i Colom (1983), troben a les proximitats de Felanitx uns nivells que pertanyen al Cretaci mitjà (Gault), descrit per primera vegada fora del context de les serres de Tramuntana.

Pares (1985), realitza un estudi de la zona en qüestió, acompanyat d'un mapa geològic a escala 1/25.000 i diversos talls interpretatius. Defineix tres unitats tectòniques separades per plans d'encavalcament subhorizontals. La unitat inferior (autòctona relativa) estaria constituïda pel Cretaci i l'Eocè mitjà, la unitat intermèdia (al·lòctona), per dolomies de plataforma del Juràssic inferior i la unitat superior (també al·lòctona), pel Juràssic mitjà i superior i pels dipòsits de l'Oligocè superior-Miocè inferior. A l'interior d'aquestes unitats existeixen plecs de direcció predominant NW-SE vergents al NE, que són tallats pels encavalcaments. Per aquest autor l'edat dels encavalcaments estaria compresa entre el trànsit Oligocè-Miocè i el Miocè mitjà.

Sabat (1986), duu a terme un complet estudi de l'estructura de les serres de Llevant. Defineix set unitats tectòniques per al conjunt de les serres. L'estructura dominant són els encavalcaments amb transport cap al NW. Considera la seva edat compresa entre l'Oligocè i el Miocè inferior. En la zona que ens ocupa situa tres de les set unitats descrites i interpreta el fet de que les direccions estructurals del sec-

tor meridional siguin perpendiculars a les del septentrional, i també a la resta de l'illa, com el resultat de l'existència de rampes laterals associades als encavalcaments. Inclou un mapa geològic a escala 1/50.000 i nombrosos talls interpretatius.

Ramos (1988), realitza un estudi del Paleogen de les Balears. Per aquest sector de les serres defineix: la Fm. de Calcarenites de s'Envestida (Lutecià superior-Bartonnià), la Fm. de Margues del Calvari (Priabonià inferior) i la Fm. calcàries de Galdent (Priabonià superior).

## Metodologia

Per a la realització del present estudi s'ha duit a terme una cartografia superficial a escala 1/25.000, en la que s'han diferenciat els següents grups de fàcies: Dolomies del Triàsic superior i Lias (L); Margocalcàries i calcàries del Dogger i Malm (J); Margues del Neocomià i Gault (C); Calcarenites del Lutecià i Bartonnià (E); Margues i calcarenites del Priabonià i Estampià inferior (O), Conglomerats i calcarenites del Cattià superior i Aquitània inferior (U); Lutites de l'Aquitània superior i Burdigalià inferior (A); Margues del Burdigalià superior i Langhià inferior (M); Materials postorogènics del Miocè superior, Pliocè i Quaternari (P).

Per dur a terme les descripcions de les seqüències estratigràfiques, s'han pres dades relatives a les serres de Llevant de: Darder (1925); Escandell i Colom (1962-63); Aalvaro et al. (1984); Fornós et al. (1984); Pares (1985); Sabat (1986) i Ramos (1988), juntament amb aportacions pròpies.



S'ha posat especial atenció en la distribució dels diferents grups de fàcies dels materials estructurats que constitueixen les serres, per la qual cosa els materials postorogènics, que van del Miocè superior al Quaternari, han estat cartografiats com a una única unitat. També s'han estudiat detingudament les relacions geomètriques que existeixen entre les diferents unitats tectòniques a partir de les quals s'ha obtingut l'esquema estructural. Malgrat tot, en aquest treball no s'ha realitzat un estudi de les estructures d'ordre menor associades als encavalcaments i als plecs.

Quan pel seu interès es fa referència a un punt geogràfic determinat, s'indicaran les seves coordenades en projecció UTM.

## Estratigrafia

En el conjunt de l'illa de Mallorca afloren materials compresos entre el Carbonífer i el Quaternari, amb dos llacunes estratigràfiques d'una certa entitat: la primera inclou del Carbonífer superior a gran part del Pèrmic i la segona, del Paleocè a l'Eocè inferior.

En la superfície cartografiada els materials aflorants més antics pertanyen al Triàsic superior que, juntament amb els del Lias, Dogger, Malm i Neocomià, es distribueixen extensament per tota l'àrea. Els materials detrític-carbonatats del Paleogen i el seu trànsit cap al Neógen, presenten una distribució més irregular i es depositen sobre un paleorrelleu constituït per les margocal·làries i les margues del Juràssic superior i Cretaci. El Miocè inferior i mitjà afloren únicament en el sector més occidental i en la unitat tectònica inferior.

Els materials postorogènics del Miocè superior, Pliocè i Quaternari, se situen a les zones més deprimides, discordantment sobre els materials anteriorment enumerats, formant superfícies tabulars que arriben fins a la costa i que es coneixen com a Marines de Llevant.

### *Rethià-Lias: (L)*

Aquesta unitat dolomítica es troba àmpliament representada per tot el territori estudiat. S'inicia amb un tram inferior de dolomicrites molt laminades amb fàbriques de tipus fenestral. A la laminació se li uneix una densa fracturació vertical que dona lloc a petits paral·lelepípedes que s'exploten com a àrids en nombroses pedreres. A causa de la forta dolomitització soferta, l'absència de fòssils és palesa, per la qual cosa aquest tram s'ha anat situant en el Triàsic superior (Fallot, 1922; Darder, 1925; Eescandell i Colom, 1962; Alvaro *et al.*, 1984), o en el Juràssic inferior (Darder, 1913-15; Fornós *et al.*, 1984). En aquest treball l'atribuïm a la Fm. Felanitx de Alvaro *et al.* (1984), que aquets autors situen en el Rethià. La potència d'aquest tram es desconeix pel fet que la seva base no aflora en els dominis de les serres, però com a mínim pot estar compresa entre els 100 i 200 m. Fornós *et al.* (1984), l'associen a un ambient supramareal.

El tram superior, amb una potència aproximada de 200 m, està format per dolomies laminades obscures disposades en capes de potències submètriques que intercalen nivells de bretxes intraformacionals. El trànsit amb el tram inferior es net i cap a la part superior de la seqüència la dolomitització és menys intensa. Seguint Alvaro *et al.*

(1984), atribuïm aquest tram a la Fm. Mal Pas, que ells situen en el Lias inferior. Per a Fornós et al. (1984), aquest tram correspondria a un ambient supra i intermareal. Aquests maïtèxos autors situen en la zona de so na Moixa, i a sobre dels nivells dolomítics, un Lias superior format per calcàries oolítiques i algals amb una potència aproximada de 200 m. Aquest nivell no ha pogut ésser reconegut en els dominis de la zona estudiada.

#### *Dogger-Malm: (J)*

En el Juràssic de la Serra de so na Moixa, Fornós et al. (1984), diferencien quatre unitats litoestratigràfiques, totes elles presents a la zona estudiada (Pares; 1985).

La primera unitat es caracteritza per l'alternança de calcàries amb radiolaris i margues amb *Cancellophycus*. Al sobre presenta alguns *slumps* i finalitza amb nivells nodulosos ferruginitzats que contenen ammonits pertanyents al Dogger (Aalenia mitjà-Calloviana inferior). La seva potència varia de 100 a 250 m.

La unitat suprajacent està formada per una alternança de *grainstones* oolítics amb geometries lenticulars i sediments pelàgics. Els cossos oolítics poden presentar potències de fins a 10 m i als voltants de Sant Salvador estan molt dolomititzats. S'interpreten com a materials turbidítics no canalitzats. Entre el cossos oolítics, i sobre tot al sobre d'aquesta formació, s'intercalen *packstones* de peloides, *wackstones* amb filaments (*Posidonomya*) i *mudstones*. La potència total d'aquesta unitat varia de 0 a 70 m i se li atribueix una edat de Dogger superior a Malm Inferior.

La següent unitat està formada per

*mudstones* amb radiolaris i laminació paral·lela amb nivells intercalats de sílex d'origen diagenètic. La seva potència varia de 30 a 120 m. S'interpreten com a sediments originats en un ambient pelàgic amb predomini de fauna silícica.

Finalment ve una unitat formada per una alternança de nivells decimètrics de *mudstones* amb radiolaris i espícules d'esponges i *grainstones* amb base localment erosiva constituïts per peloides, equinoderms i foraminífers texturats. Es freqüent la presència de *slumps*. La gran quantitat de tintínids que apareixen al sobre d'aquesta formació a permet atribuir a aquesta unitat una edat portlandiana. S'interpreten com a dipòsits de talús prograsant sobre sediments pelàgics.

#### *Neocomia - Gault: (C).*

Aquesta seqüència està formada per una monòtona alternança de margues i margocalcàries de colors clars la potència de la qual pot assolir els 500 m. Per la seva similitud amb altres punts de l'illa, a aquesta unitat se l'ha assignat al Neocomia. Es tracta de sediments pelàgics en els que són abundants els *nannoconus* i els tintínids.

En algunes zones molt localitzades situades en els voltants de Carritxó (x:51533; y:436417 i x:51525, y:436454), per damunt aquestes magocalcàries es disposen unes margues blaves amb belemnites, que Arbona i Colom (1983), atribueixen al Gault.

#### *Lutecia - Bartonian: (E).*

Es disposa sempre damunt un paleorrelleu cretaci i el seu sobre coincideix amb la superfície topogràfica o és tallat per un pla d'encabament. Està

constituït per una seqüència regresiva amb tres trams de característiques litològiques diferents. El primer tram presenta una potència d'uns 150 m i està format per calcarenites bioclàstiques de plataforma soma que alternen amb interbanes lutítics. Les calcarenites es presenten generalment en trams potents i massius i les lutites en bancs de 0,5 a 2 m, contenint aquestes darreres una gran quantitat de foraminífers, principalment nummulits.

El tram intermedi, d'uns 5 m de potència, presenta un caràcter litoral. El formen uns gresos disposats en bancs de fins a 1 m de potència amb passades centimètriques de microconglomerats constituïts exclusivament per còdols de quars molt ben arrodonits.

El tram superior està format per nivells detrítics amb arenas i lumaquelles de bivalves, corresponents a una ambient restringit. La seva potència és d'uns 50 m.

Aquests nivells coincideixen amb la Fm. Calcarenites de s'Envestida de Ramos (1988) i presenten una àmplia distribució pels voltants des Carritxó i Cas Concos.

*Priabonià - Estampià: (O).*

Aquesta unitat aflora exclusivament al SE de Felanitx (puig del Calvari, sa Coma Vella) i en les zones de Son Ramonet i Firella, presentant una potència màxima d'uns 250 m. En les comptades ocasions en què s'ha pogut observar (oest de sa Coma Vella x:51360; y:436700), es deposita discordantment sobre les margues neocomianes i el seu sostre coincideix sempre amb la superfície topogràfica.

El tram inferior aflorant el formen

un paquet massiu de margues grises riques en matèria orgànica que intercalen alguns nivells detrítics amb acumulació de gasteròpodes marins. En aquest tram existeixen bancs de lignits poc potents que s'explotaren a les zones de Firella i Son Ramonet.

Sobre els anteriors nivells es situen unes calcarenites en bancs de 0,5 a 1,5 m de potència amb abundants bioclasts (miliòlids, orbitolínids i rodolítics). Els interbanes estan formats per margues i llims que contenen pelecípodes, nummulits, gasteròpodes, bivalves i coralls solitaris. La seva potència és de 10 a 15 m.

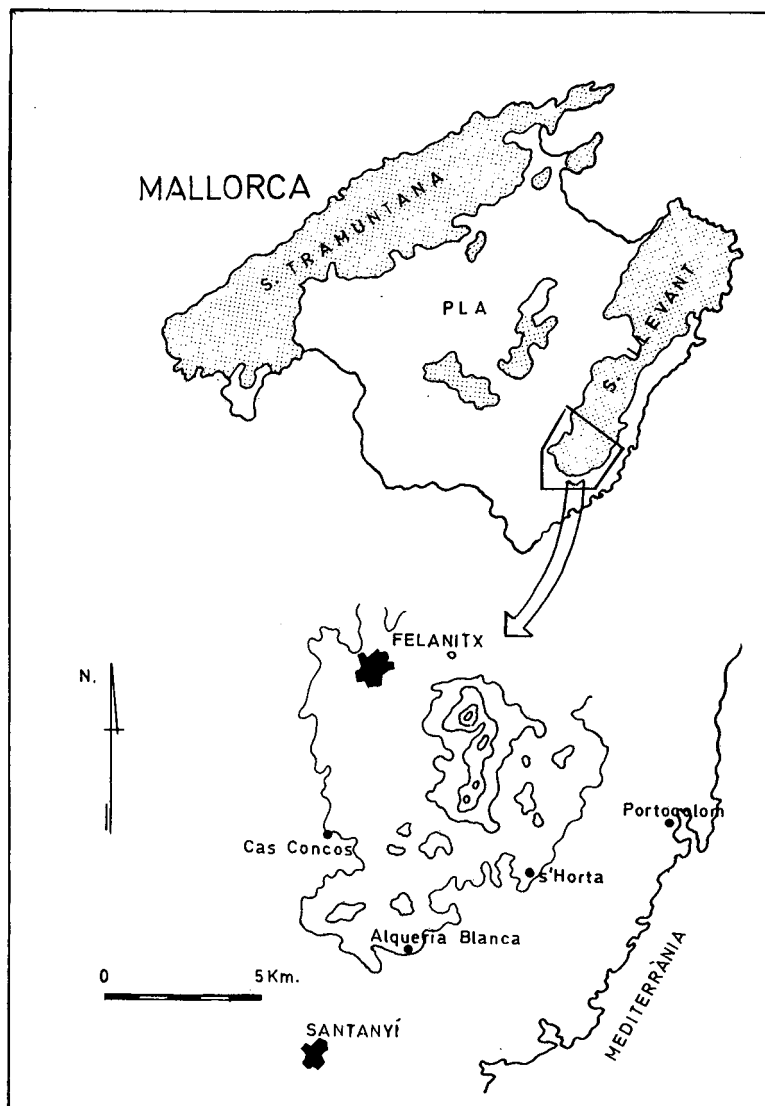
A continuació ve un tram margós, lleugerament detrític, d'uns 50 m de potència. La litologia dominant són unes margues grises molt bioturbades que intercalen nivells llimoso-arenosos de poc gruix que cap al sostre es van fent dominants.

El tram superior presenta un gruix d'uns 70 m i està format per nivells biocalcarenítics disposats en bancs de 0,5 a 1 m de potència. Els bioclasts són fonamentalment nummulits, miliòlids i rodolits. Aquest darrer tram correspondria a la Fm. Calcàries de Galdent de Ramos (1988), mentre que els trams suprajacents correspondrien a la Fm. Lutites del Calvari, del maitex autor.

Als voltants de sa Coma Vella, de tot el conjunt d'aquesta seqüència, solament aflora el tram superior calcarenític (Fm. Calcàries de Galdent), que aquí es disposa de forma discordant sobre el Neocomià.

*Cattià - Aquitanià: (U)*

El trànsit Oligocè-Miocè es caracteritza per la presència d'una sedimenta-



**Fig. 1;** Situació de la zona cartografiada corresponent a l'extrem meridional de les Serres de Llevant.

Location of the mapped zone corresponding to the southern of Serres de Llevant.

ció detrítica associada a un ambient litoral. Tot i que de forma discontinua, aquesta unitat està molt estesa per tota l'illa de Mallorca i és assimilable a la Fm. Calcarenites de Sant Elm de Rodríguez-Perea (1984). Se situa en clara discordança sobre el Dogger, Malm i Cretaci (per exemple al sud de Sant Salvador, x:51628; y:436722), i en molt contades ocasions sobre l'Eocè (nord de Son Galerí, x:51436; y:436742). Està formada per conglomerats mal classificats i gresos. Els conglomerats presenten suport de còdols o de matriu arenosa i ocasionalment contenen intercalacions poc potents de llims arenosos. Els còdols pertanyen al Mesozoic i, en menor mesura, al Paleogen. Els gresos estan ben cimentats i presenten una estratificació poc visible. Contenen una associació de foraminífers bentònics que han permès atribuir aquestes fàcies al Cattià-Aquitanià (Pares, 1985). S'estenen pels voltants de Sant Salvador i al SW del puig Gros, a on poden assolir una potència de fins a 70 m.

#### *Aquitanià - Burdigalià: (A)*

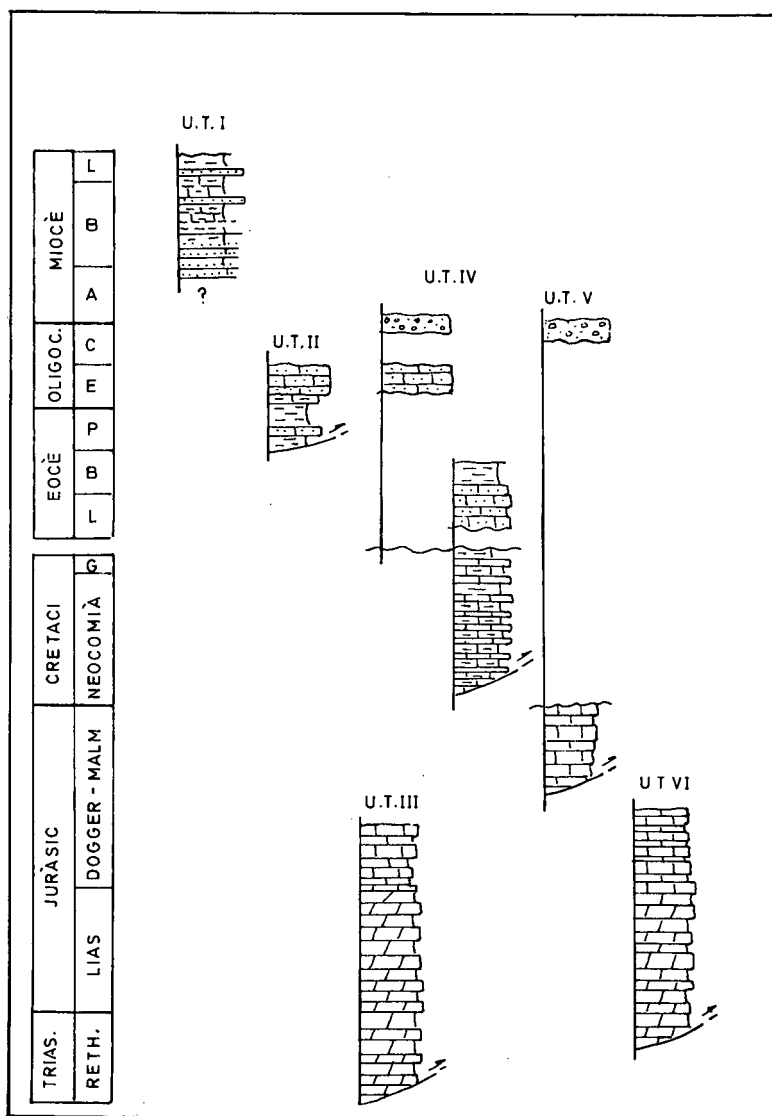
Aquesta unitat aflora extensament per tot el sector occidental de l'àrea cartografiada. Malgrat això, no s'han pogut realitzar més que sèries molt parcials, generalment a l'interior de pedres d'argila, ja que es troba molt coberta. Es caracteritza per la presència de dos grups de fàcies, sense poder precisar-ne la relació. El primer grup estaria format per seqüències rítmiques, que generalment no superen els 75 cm de gruix, que s'inicien amb gresos amb base lleugerament erosiva que passen progressivament a lutites de color violaci o rogenc. El segon grup està format

per argiles i llims de colors violacis o blavosos amb nòduls ferruginitzats i sense estructures visibles. Malgrat que no és freqüent la presència de fauna, en unes mostres recollides a l'est del puig de sa Cista (x:51417; y:436866), compareixen un gran nombre de foraminífers, principalment bentònics, que G. Colom va tenir l'amabilitat de revisar situant-los, amb reserves, a l'Aquitanià. Basant-nos en això i en criteris de geologia regional, hem situat aquest tram entre l'Aquitanià i el Burdigalià inferior. L'ur potència es desconeix ja que la seva base no s'observa, però podria superar fàcilment els 150 m.

#### *Burdigalià - Langhià: (M)*

En la regió estudiada aquest grup de fàcies presenta una distribució molt reduïda limitada a la base de sa Mola, al SW de Felanitx (x:51226; y:436808). La qualitat dels afloraments amb prou feines permet deixar entreveure alguns metres de sèrie, però per les seves característiques es pot assignar a la Fm. Turbidítica de Banyalbufar de Rodríguez-Perea (1984). Aquests dipòsits, que arriben a assolir força gruix a la regió central de l'illa, estan formats majoritàriament per margues i silexites d'origen turbidític entre les que s'intercalen bancs de calcarenites.

A les rodalies de Felanitx, aquestes margues queden fossilitzades per les calcarenites postorogèniques de sa Mola i es impossible reconèixer la base de la seqüència (topogràficament se situa la unitat anterior però el contacte entre ambdues està cobert).



**Fig. 2;** Columnes litològiques simplificades de les diferents tectòniques.  
Simplified lithologic logs of the different tectonic units.

### *Materials Postorogènics: (P).*

Les seqüències postorogèniques inclouen des del Miocè superior (Tortonià) fins al Quaternari i se situen a les Marines formant superfícies tabulars que fossilitzen a les unitats anteriors. El Tortonià i Messinià presenten fàcies marines de plataforma soma o litorals, que en direcció a les serres perden potència a favor de sediments al·luvials constituïts per bretxes, conglomerats i llims. El seu gruix no supera els 70 m. El Plioquaternari està format per nivells de platja a les proximitats de la costa i per eolianites i sediments al·luvials a les zones més allunyades d'ella. Presenta un gruix molt reduït.

## **Tectònica**

A partir de la cartografia geològica s'han diferenciat sis unitats tectòniques i una unitat postorogènica. Cada una d'aquestes unitats presenta uns límits (en ocasions fora de la regió estudiada) definits i una determinada seqüència estratigràfica (Fig. 2), que és tallada, a la base, per un pla d'encabalcament. Les unitats tectòniques es desplacen seguint una determinada seqüència cronològica. Les característiques d'aquestes set unitats són les següents (Fig.3):

### *Unitat Tectònica I (Inferior o autòctona relativa)*

Aquesta unitat només aflora en el sector més occidental de les serres. Es compon bàsicament dels termes lutítics de l'Aquitano-burdigalià (A) i solament als voltants de Felanitx (base de Sa Mola), aquests nivells estan acompanyats

de les turbidites del Burdigalià superior-Langhià (M). La base d'aquesta unitat no aflora i per damunt està recoberta pels materials postorogènics o per d'altres unitats en contacte tectònic. Aquesta unitat no ha estat individualitzada pels autors que han estudiat la regió amb anterioritat.

Un dels afloraments més significatius és el de la pedrera del puig de Sant Nicolau (x:51237; y:436868), al sud de Felanitx. En ell s'aprecien plecs de radi de curvatura d'ordre decamètric amb vergència cap el NW. Com es pot observar a nombrosos punts (per exemple: al nord de can Galerí x:151396; y:436739), els plans d'encavalcament superposats tallen a aquests plecs.

### *Unitat Tectònica II*

Aquesta unitat presenta una distribució limitada i està constituïda exclusivament pels materials oligocens (O) de les Fms. de Margues del Calvari i Calcàries de Galdent de Ramos (1988). Se situa al SE de Felanitx (puig del Calvari) i a les zones de Firella i Son Ramonet. Correspon a una part de les unitats tectòniques: "B" de Darder (1925), Inferior de Pares (1985) i 5' de Sàbat (1986).

Es disposa sempre sobre la unitat anterior per mitjà d'un pla d'encavalcament de direcció general NE-SW. Les relacions geomètriques d'ambdues unitats es poden observar bé a una petita excavació situada al SE del puig de sa Cista (x:51417; y:436866).

### *Unitat Tectònica III.*

Aquesta unitat presenta una àmplia

distribució pel sector septentrional, estant situats la major part dels seus límits fora de la regió estudiada. Està constituïda pels termes dolomítics del Triàsic superior i Lias (L) al que ocasionalment (SE de can Cordella), se li superposen les hemipelagites del Dogger i Malm (J). Correspon a una part de les unitats tectòniques: "C" de Darder (1925), Intermedia de Pares (1985) i a un sector de les unitats números 6 i 7 de Sabat (1986). Se situa mitjançant pla d'encavalcament de direcció general NE-SW sobre les unitats I i II. Aquesta relació és difícilment observable a les rodalies de Felanitx, però es pot deduir de l'estudi dels afloraments de la zona de Son Ramonet, al SW d'aquesta vila. En aquesta contrada es pot observar (per exemple a x:51132; y:436644) com les dolomies se situen per damunt els llims de la unitat I o (per exemple a x:51064; y:436645), per damunt de les calcarenites de la unitat II.

#### *Unitat Tectònica IV.*

Aquesta unitat s'extén àmpliament per tota la regió descrita ocupant, igual que la unitat I, les zones més depri-mides (valls des Carritxó, Cas Concos i sud-est de Felanitx). Està formada per les calcàries i margocalcàries del Juràssic mitjà i superior (J), les margues del Cretaci (C), les calcàries de plataforma de l'Eocè (E), el terme superior de la unitat (O) (Estampjà) i les calcarenites i conglomerats de l'Oligocè superior-Miocè inferior (U). Correspon a la quasi totalitat de les unitats tectòniques: "B" de Darder (1925), Inferior de Parés (1985) i 5' de Sabat (1986).

Es disposa mitjançant un pla d'en-

cavalcament sobre les unitats I, II i III. El contacte amb la unitat I es pot observar bé al sud de Felanitx, entre son Bennàser, sa Coma Vella i can Galeri (x:51396; y:436738). El contacte amb la unitat II és difícil d'observar directament ja que es reduït i sol estar cobert, però es dedueix al nord de Son Bennàser i el contacte amb la unitat III, s'observa en nombrosos punts: carretera d'accés a Sant Salvador (x:51582; y:436776), Binifarda (x:51580; y:436537), can Felià (x:51400; y:436630), etc.

A l'interior d'aquesta unitat són freqüents, principalment a la zona compresa entre es Carritxó, el puig de s'Envestida i s'Horta, els duplex en els que intervenen el Cretaci i l'Eocè. En general s'observen dos tipus de plec; el primer estaria format per plecs molt laxos, de gran radi de curvatura, amb eixos de direcció NW-SE, com succeeix en la vall del Carritxó a s'Horta, que són tallats pels plans d'encavalcament de les unitats superiors. El segon tipus es caracteritza per presentar radis de curvatura d'escala mètrica i direcció variable (un bon aflorament és el situat a la pedrera de Son Suau x:51436; y:436850), que Sabat (1986) atribueix a *slumps*, tot i que es podria tractar de plecs relacionats amb els encavalcaments.

#### *Unitat Tectònica V.*

Aquesta unitat aflora als voltants del puig de Sant Salvador i als turons situats a l'oest del puig Gros. Està formada per les fàcies margocalcàries del Dogger i Malm (J) sobre les que es disposen, en contacte discordant, les fàcies detrítico-carbonatades del Cattià-



Aquitanià (U). Correspon a una part de les unitats tectòniques: "B" de Darder (1925), Inferior de Parés (1985) i 5' de Sàbat (1986).

En la majoria d'ocasions s'emplaça tectònicament sobre la unitat anterior, a la qual sol estar molt associada, però també ho pot fer sobre les unitats I i III. El contacte amb les unitats III i IV s'observa bé a la carretera d'accés a Sant Salvador (x:51578; y:436772) i el contacte amb la unitat I al sud de Cas Concos (sud de sa Galera x:51129; y:436054).

#### *Unitat Tectònica VI (Superior).*

Aquesta unitat forma el sostre de les unitats tectòniques presents a la zona estudiada, i constitueix el punt culminant de la majoria dels puigs amb cotes superiors als 200 m (Sant Salvador, sa Comuna Grossa, s'Envestida, puig Gros, puig de ses Donardes, puig de ses Mamelles, etc.). Està formada per les dolomies del Lias (L) a les que se superposen, en ocasions mitjançant contacte tectònic substractiu, les calcàries i margues del Dogger i Malm (J). Es correspon amb les unitats tectòniques: "C" de Darder (1925), Intermèdia i Superior de Parés (1985) i amb una part de les unitats 6 i 7 i la totalitat de la 7' de Sàbat (1986).

S'emplaça mitjançant pla d'encavalcament subhoritzontal sobre les unitats I, III, IV i V. El contacte tectònic amb la unitat I es pot observar al sud de Cas Concos (x:51135; y:436182). El contacte amb la unitat III no s'ha pogut seguir de forma clara degut a la manca de diferències litològiques, però es dedueix de la geometria general del conjunt de les unitats. Únicament a la intersecció

de la carretera de Felanitx-Santanyí amb el puig de sa Quarentena (x:51372; y:436582), s'observa com les dolomies del Lias se situen, mitjançant contacte tectònic, per sobre d'unes dolomies que podrien pertànyer a la unitat III. Finalment, el contacte amb les unitats IV i V es pot apreciar en nombrosos punts de la regió estudiada.

Les direccions estructurals d'aquesta unitat, juntament amb les de les unitats IV i V, són predominantment NW-SE en el sector més oriental de les serres, amb vergència cap al NE. Per altra banda, en el sector més occidental les direccions estructurals són molt més variables, existint però un predomini, sobre tot a mesura que ens allunyem cap a l'oest, de les de direcció NE-SW amb vergència cap al NW.

#### *Unitat Postorogènica (P)*

Aquesta unitat és discordant i fossilitza els relleus estructurats formats per les unitats anteriors. Està constituïda pels nivells calcarenítics de plataforma del Miocè superior entre els que s'intercalen, en direcció a les serres, nivells al·luvials de llims vermells, bretxes i conglomerats. Aquestes seqüències al·luvials es continuen durant el Pliocè i Quaternari.

### **Discussió i conclusions**

A l'àrea compresa entre les localitats de Felanitx, Portocolom i Santanyí, que es correspon amb el sector més meridional de les serres de Llevant, s'ha caracteritzat una successió estratigràfica que s'inicia en el Triàsic superior i finalitza en el Quaternari, amb una

llacuna estatigàfica important entre el Cretaci superior i l'Eocè inferior.

El Mesozoic (L), (J) i (C), presenta unes fàcies molt uniformes a totes les unitats tectòniques, que en general poden ésser assimilades amb les de la resta de l'illa (Barnolas, 1984). Per altra banda, i dins del context de les serres de Llevant, Fornós *et al.* (1984), descriuen a la zona de sona Moixa (Manacor), una seqüència mesozoica amb els seus termes similars als reconeguts més al sud.

En comparació amb el reste de les Serres de Llevant, el Paleogen aflora aquí molt més extensament i presenta característiques molt diferenciades a la resta de l'illa. L'Eocè mitjà i l'Oligocè inferior afloren únicament a la unitat tectònica IV, sense que s'hagi pogut apreciar una continuïtat sedimentària entre ambdós, mentre que la seqüència Eocè superior-Oligocè inferior aflora únicament a la unitat II.

El trànsit Paleogen superior-Neogen inferior (U), presenta unes característiques similars a la resta de l'illa i es deposita a les unitats IV i V.

L'Aquitanià-Burdigalià (A), s'ha descrit únicament en aquest sector de les serres, però podria ésser més extens i estar relacionat amb unes fàcies molt similars que apareixen a les pedreres d'argila situades entre Vilafranca i Manacor. La seva posició estratigràfica és encara incerta i bàsicament s'ha obtingut a partir de criteris de geologia regional.

Les turbidites del Burdigalià superior-Langhià (M), presenten una distribució superficial molt reduïda i són fàcilment assimilables a les de la zona central de l'illa.

El Miocè superior, Pliocè i Quater-

nari, es disposen en forma tabular i en discordança amb les anteriors unitats.

Des del punt de vista estructural, s'han diferenciat sis unitats tectòniques separades per plans d'encavalcament, gairebé sempre subhoritzontals. De l'estudi de la cartografia i de la geometria dels contactes, es dedueix que existeix una direcció estructural marcada NW-SE amb vergència cap el NE en el sector oriental de l'àrea i una direcció, menys marcada, amb tendència al NE-SW i vergència cap el NW, en el sector més occidental.

Per explicar l'existència d'aquestes dues direccions estructurals, s'ha suposat que a la zona s'han succeït dues fases tectòniques compressives de direcció perpendicular. Aquesta hipòtesi, amb algunes matitzacions, fou ja apuntada per Darder (1925), per al sector meridional de les Serres de Llevant i per Escandell i Colom (1960), per al conjunt de tota l'illa.

La primera fase compressiva s'iniciaria amb una etapa de plegament que afectaria les seqüències mesozoica i paleògena. Un pic plegades, s'instal·larien de forma discordant les seqüències detrítiques del Cattià-Aquitanià i posteriorment, o fins i tot de forma simultània a la deposició d'aquestes seqüències, té lloc l'emplaçament de les làmines encavalcants que en aquest sector es caracteritzen per presentar els seus plans d'encavalcament subhoritzontals i per tallar els plecs anteriors. L'edat d'aquets encavalcaments seria, com a màxim, simultània o posterior al Cattià-Aquitanià i anterior a la deposició de les turbidites del Burdigalià-Langhià. Les direccions estructurals dominants d'aquesta fase serien NW-SE i els escurçaments es dirigirien cap al NE.

En aquesta primera fase estarien implicades les unitats tectòniques III, IV, V i VI. Malgrat tot, creim que aquesta compressió es pot fer extensiva, com a mínim, al sector de les serres que va del seu extrem meridional fins a Sant Llorenç-Son Cervera (El sector de la península d'Artà presenta unes característiques en part diferenciades).

L'existència d'aquesta primera fase explicaria l'absència dels nivells turbidítics miocens a l'emplaçament dels mantells d'aquestes unitats, la variació de fàcies, juntament amb la manca de continuïtat estratigràfica, existent entre els Paleogens de les diferents unitats tectòniques i el fet de que les direccions estructurals siguin perpendiculars a les dominants a la resta de l'illa.

La segona fase compressiva s'iniciaria al final de la sedimentació de les turbidites miocenes i podria estendre's fins al Serraval·lià (fora de la zona cartografiada i en les proximitats de Justaní, a l'oest de la carretera de Felanitx-Manacor, s'observa com el Mesozoic se situa tectònicament sobre les calcàries del Miocè mitjà -Unitat de Calcàries de Son Talent-). El Miocè superior (Tortonà), marcaria el final d'aquest cicle. Les direccions dels escurçaments d'aquesta segona fase serien, com a quasi tota la resta de l'illa, cap el NW, perpendiculars a l'anterior, i les seves característiques estructurals es podrien assimilar a les descrites per Anglada et al. (1986) a la zona de Randa i per Escandell et al. (1992) a la zona de Sineu - Sant Joan.

Si solament tenim en compte aquesta segona fase, es pot afirmar que a la zona cartografiada únicament existeixen tres unitats tectòniques; la primera correspondria a la unitat inferior

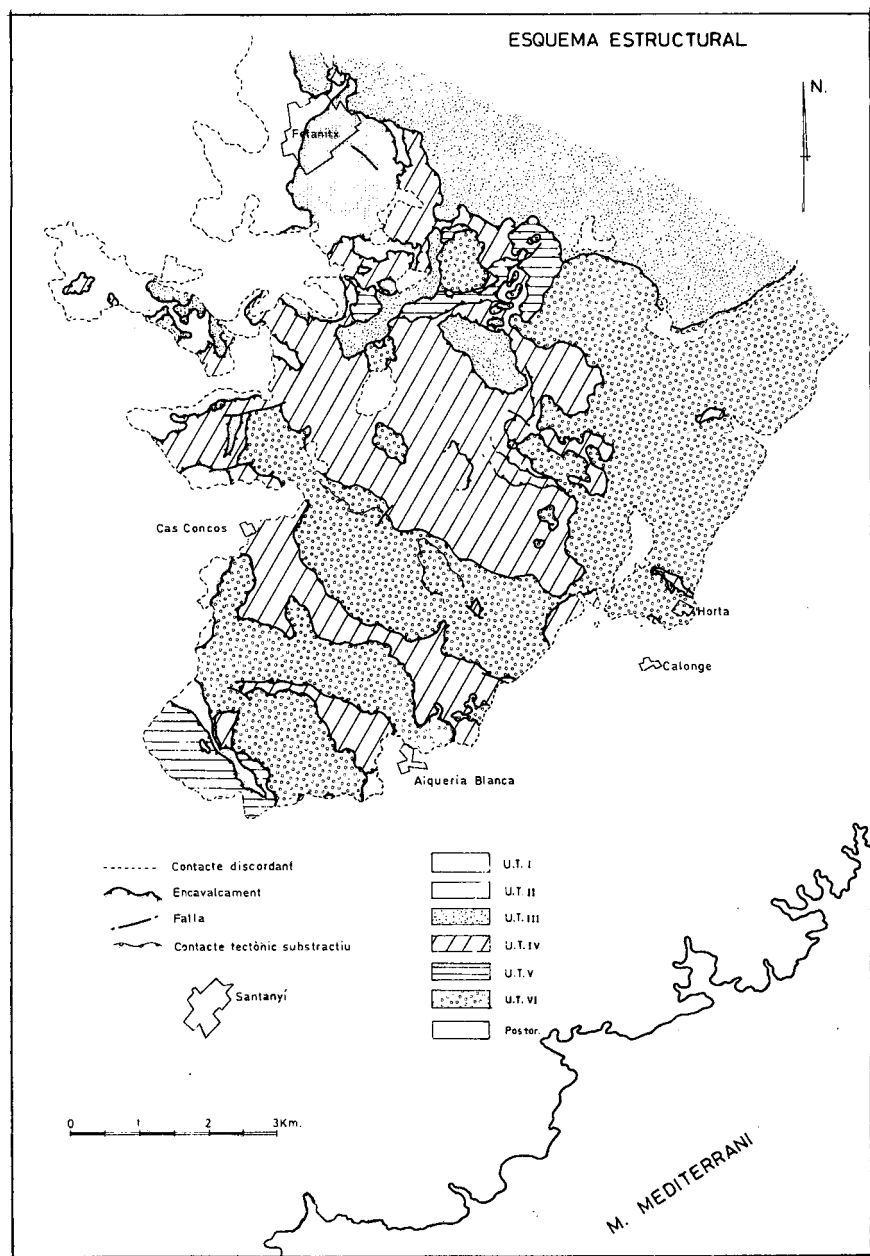
o unitat I, que representaria l'autocton relatiu; la segona correspondria a la unitat II, que encavalca sobre l'anterior i la tercera correspondria a una única unitat formada pel conjunt de les unitats compreses entre la III i la VI, ja estructurades en la fase anterior i que es desplaçarien com a un únic bloc que es situaria, mitjançant pla d'encavalcament, sobre les unitats I i II.

Aquesta hipòtesi pressuposa l'existència d'un massís, ja estructurat en base a mantells i possiblement emergit, situat a l'est de les actuals serres i en el moment en què a l'oest es depositen les turbidites miocenes. D'aquest massís podrien procedir els còdols paleozoics i del Buntsandstein que contenen algunes de les seqüències del Neogen mitjà de les zones del centre i llevant de l'illa. Una part d'aquest massís es desplaçaria posteriorment cap al NW i seria el que a l'actualitat forma les unitats: III, IV, V i VI.

Les conclusions aquí descrites s'han obtingut a partir de l'estudi de la cartografia de superfície i intenten donar una explicació al major nombre possible de dades. Per a la verificació d'algunes de les hipòtesis anteriorment presentades, seria convenient realitzar un estudi microestructural que, com ja apuntàrem anteriorment, està fora de l'abast d'aquest treball. Al mateix temps, es deuria estendre l'àrea a cartografiar molt més al nord així com definir les relacions entre la tectònica i la sedimentació.

## Agraïments

L'autor d'aquest treball vol agrair la col·laboració prestada per part de l'Em-



**Fig. 3; Mapa de unitats tectòniques.**  
 Map of tectonic units.

presa LIGNITOS, S.A., i molt especialment pel seu director, Bartomeu Escandell, que interessada pels lignits de la zona de Firella em va iniciar a l'estudi d'aquest sector de les serres. A Francesc Sàbat, que va tenir la gentilesa de visitar novament la regió i que em va proporcionar l'oportunitat d'intercanviar opinions. A Emilio Ramos, amb el qual he compartit molt de dies de camp reconeixent les sèries paleògenes. A Guillem Colom, que va tenir l'amabilitat de classificar els foraminífers bentònics recollits en els llims de la unitat inferior. A Antoni Rodríguez-Perea, per les aportacions fetes sobre el terreny referides als nivells del Miocè inferior. I finalment, a Sebastià Vidal per la correcció del manuscrit.

## Bibliografia

- Alvaro, M., Barnolas, A. Del Olmo, P., Ramírez del Pozo, J. i Simó, A. 1984. *Sedimentología del Jurásico de Mallorca*. Libro guía de la excursión. A. Barnolas (Ed.). IGME, CGS.
- Anglada, E. 1985. *Estudi geològic del Massís de Randa (Mallorca)*. Tesi de Llicenciatura, Univ. de Barcelona. 111pp. Inèdit.
- Anglada, E., Sàbat, F. i Santanach, P. 1986. Les Charriages de la zone centrale de Majorque (Baléares, Espagne): la structure de la région de Randa. *C.R. Acad. Sci. Paris. T.*, 300:585-590.
- Arbona, J i Colom, G. 1983.
- Bourrouilh, R. 1973. *Stratigraphie, sedimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du Nord-est de Majorque*. Tesi Doc. Univ. Paris.
- Colom, G. 1946. Los sedimentos burdigalienses de las Baleares. *Estud. Geol.*, 3:21-112.
- Colom, G. 1947. *Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares desde el Lías superior al Cenomanense-Turonense*. Inst. Lucas Mallada, C.S.I.C., 147pp.
- Colom, G. 1956. Los foraminíferos del Burdigaliense de Mallorca. *Mem. R. Acad. Cienc. y Artes*, 32:92-229.
- Colom, G. 1975a. *Geología de Mallorca*. Inst. de Estud. Baleáricos. Dip. prov. de Baleares. Palma de Mallorca.
- Colom, G. 1975b. Las diferentes fases de contracciones alpinas en Mallorca. *Estud. Geol.*, 31:601-608.
- Colom, G. 1980. Sobre la posible extensión del Aquitaniense marino a lo largo de las sierras de Levante de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 24:7-14.
- Colom, G. 1983. *Los lagos del Oligoceno de Mallorca*. Gráficas Miramar. Palma de Mallorca. 166pp.
- Darder, B. 1913. Los fenómenos de corrimiento en Felanitx. *Trabajos del Mus. Nac. de Cienc. Nat. Ser. Geol.*, 6:1-9.
- Darder, B. 1915. Estratigrafía de la Sierra de Levante de Mallorca (región de Felanitx). *Trabajos del Mus. Nac. de Cienc. Nat. Ser. Geol.*, 10: 1-41.
- Darder, B. 1921. Nota preliminar de la tectónica de la región de Artà (Mallorca). *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 21:204-233.
- Darder, B. 1924. Sur l'âge des phénomènes de charriage de l'île de Majorque. *C. R. Acad. Scien. Paris*. 178:503-505.
- Darder, B. 1925. La tectonique de la

- region orientale de l'île de Majorque. *Bull. Soc. Geol. de France.*, 25:245-278.
- Darder, B. 1933. Dues notes sobre geologia de la Serra de Llevant de Mallorca. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 33:1-5.
- Escandell, B. i Colom, G. 1960. Sur l'existence de diverses phases orogéniques alpines dans l'île de Majorque. *Bull. Soc. Géol. France.*
- Escandell, B. i Colom, G. 1962a. Hoja geológica nº 724: Lluchmajor (Mallorca). Esc. 1:50.000. IGME. Madrid.
- Escandell, B. i Colom, G. 1962b. Hoja geológica nº 725: Felanitx (Mallorca). Esc. 1:50.000. IGME. Madrid.
- Escandell, B., Moragues, LI. i Ramos-Guerrero, E. 1992. Geología de los alrededores de Sineu-Sant Joan: zona central de la isla de Mallorca (Mediterráneo Occidental). *Boletín Geológico y Minero*, 103-4:623-642.
- Fornós, J.J. 1983. *Estudi sedimentològic del Miocè terminal de l'illa de Mallorca*. Tesis de Licenciatura. Univ. de Barcelona. 228 pp.
- Fornós, J.J. i Pomar, L. 1983. El complejo de manglar del Mioceno terminal de la isla de Mallorca. *Boll. Soc. d'Hist. Nat. Balears*, 26:207-228.
- Fornós, J.J., Rodríguez-Perea, A. i Sàbat, F. 1984. El Mesozoico de la Sierra de Son Amoixa (Serres de Llevant, Mallorca). *Actas I Congreso Español de Geología*, 173-185.
- Gómez Llueca, F. 1929. Contribución al conocimiento de la geología de las islas de Cabrera, Conejera y otras próximas. *Mem. R. Soc. Hist. Nat.*, 15:85-103.
- Hermite, H. 1879. *Etudes géologiques sur les îles Baléares; Première partie: Majorque et Minorque*. Thèse. Univ. de Paris.
- López, C. i Serra-Kiel, J. 1979. Noves dades sobre l'Eocè de l'illa de Cabrera (Balears). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 23:181-195.
- Parés, J.M. 1985. *Estructura geològica de l'extrem meridional de les Serres de Llevant (Mallorca)*. Tesis de Licenciatura. Univ. de Barcelona. 107pp. Inèdit.
- Parés, J.M., Sàbat, F. i Santanach, P. 1986. La structure des Serres de Llevant de Majorque (Baléares, Espagne): donnés de la region au sud de Felanitx. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 103:475-480.
- Pomar, L., Marzo, M. i Barón, A. 1983. *El Terciario de Mallorca*. In: *El Terciario de las Baleares. Guia de las excursiones del X Cong. Nac. de Sedimentología*: 21-44.
- Ramos-Guerrero, E. 1988. *El Paleógeno de las Baleares. Estratigrafía y Sedimentología*. Tesis Doctoral. Univ. de Barcelona. 418pp.
- Rodríguez-Perea, A. 1984. *El Mioceno de la Serra Nord de Mallorca (Estratigrafía, sedimentología e implicaciones estructurales)*. Tesis Doctoral. Univ. de Barcelona. 533pp.
- Sàbat, F. 1986. *Estructura geològica de les Serres de Llevant de Mallorca (Balears)*. Tesis Doctoral. Univ. de Barcelona.
- Simó, A. i Ramon, X. 1986. Análisis sedimentológico y descripción de las secuencias deposicionales del Neógeno postorogénico de Mallorca. *Bol. Geológico y Minero*, 157:445-472.



# Una proliferació de fitoplàncton al Port de Sóller (Mallorca, estiu 1991)

Gabriel MOYÀ i Antoni MARTÍNEZ-TABERNER

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Moyà, G. i A. Martínez-Taberner, 1993. Una proliferació de fitoplancton al Port de Sóller (Mallorca, estiu 1991). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:121-127 ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

La proliferació es va manifestar en forma de dues taques de color groc-taronja localitzades a la part més interior del Port; s'ha de relacionar d'una banda amb l'elevada concentració de fòsfor a l'aigua superficial, probablement d'origen residual, donat l'alt valor de nitrogen en forma de nitrit, i, de l'altre, amb l'estabilitat de la columna d'aigua. Els organismes responsables foren dues dinofícies i una crisofícia. Conjuntament donaven una densitat superior a 1.000.000 de cèl.l<sup>-1</sup> i una concentració de clorofil·la a superior als 75 mg<sup>-3</sup>.

**Paraules clau:** Proliferació, fitoplàncton, clorofil·la a, nitrogen, fòsfor.

PHYTOPLANKTON BLOOM IN SOLLER HARBOUR (MALLORCA, SUMMER 1991). Two yellow-orange patches appeared in the inner part of the harbour. This phenomena must be related with a high phosphorus concentration on the upper sea level. Its origin is probably due to sewage with a high concentration of nitrites in a stable water column. These patches were caused by two species of Dinophyceae and a species of Chrysophyceae, which showed a density of over 1.000.000 cells.ml<sup>-1</sup> and a chlorophyll a concentration over 75 mg<sup>-3</sup>.

**Keywords:** Algal bloom, phytoplankton, chlorophyll a, nitrogen, phosphorus.

Gabriel MOYÀ i Antoni MARTÍNEZ TABERNER. Dpt. de Biologia Ambiental, Universitat de les Illes Balears, Campus Universitari, 07071 Palma de Mallorca.

*Recepció del manuscrit, 08-març-93. Revisió acceptada, 21-oct-93*

## Introducció

Les aigües dels llacs i de les àrees marines litorals poden presentar, de forma temporal o amb una certa persistència, coloracions degudes al de-

senvolupament de denses poblacions de microorganismes planctònics; l'aigua pot agafar diferents colors (rogenc, groc-taronja, blau-verdós o verd) d'acord amb el tipus d'organismes responsables de la proliferació.



Des de ben antic són conegudes les sobtades coloracions de l'aigua de mar, la «hematotalàsia», anomenada també purga de mar, aguatge o marea roja, associades gairebé sempre a una entrada d'aigua dolça carregada de substàncies nutritives, entre d'elles factors vitamínics, i a una certa estabilitat de la columna d'aigua (Fraga, 1972). Aquests fenòmens han estat ben estudiats a les ríes de Galícia, tant per la seva freqüència com pels problemes que causen a la indústria marisquera, problemes en part derivats de la toxicitat sobre diferents organismes vius, entre ells l'home (Margalef, 1956; Alonso Picón, 1990).

La Mediterrània occidental no està lliure d'aquestes proliferacions de fitoplancton (Jacques i Sournia, 1978-1979); ara bé, al llarg d'aquests darrers anys, degut a l'increment de la contaminació de les àrees litorals, les mareas roges són cada vegada més nombroses, principalment durant els mesos d'estiu; es localitzen preferentment a zones més o menys tancades (ports i petites badies) amb poc intercanvi amb la mar oberta.

A l'arxipèlag Balear les proliferacions fitoplanctòniques han deixat d'ésser uns esdeveniments estranys; cada estiu podem tenir coneixement a través dels medis de comunicació de l'aparició de taques a les aigües marines litorals; però hi ha una mancança absoluta d'informació científica sobre aquests fenòmens. L'objectiu del nostre treball és descriure les característiques d'una proliferació de fitoplancton que va succeir al Port de Sóller durant el mes de juliol de 1991; encara que no varem poder seguir el procés des del començament, la informació que recollirem ens permet

caracteritzar els microorganismes implicats i apuntar les possibles causes del seu desenvolupament explosiu.

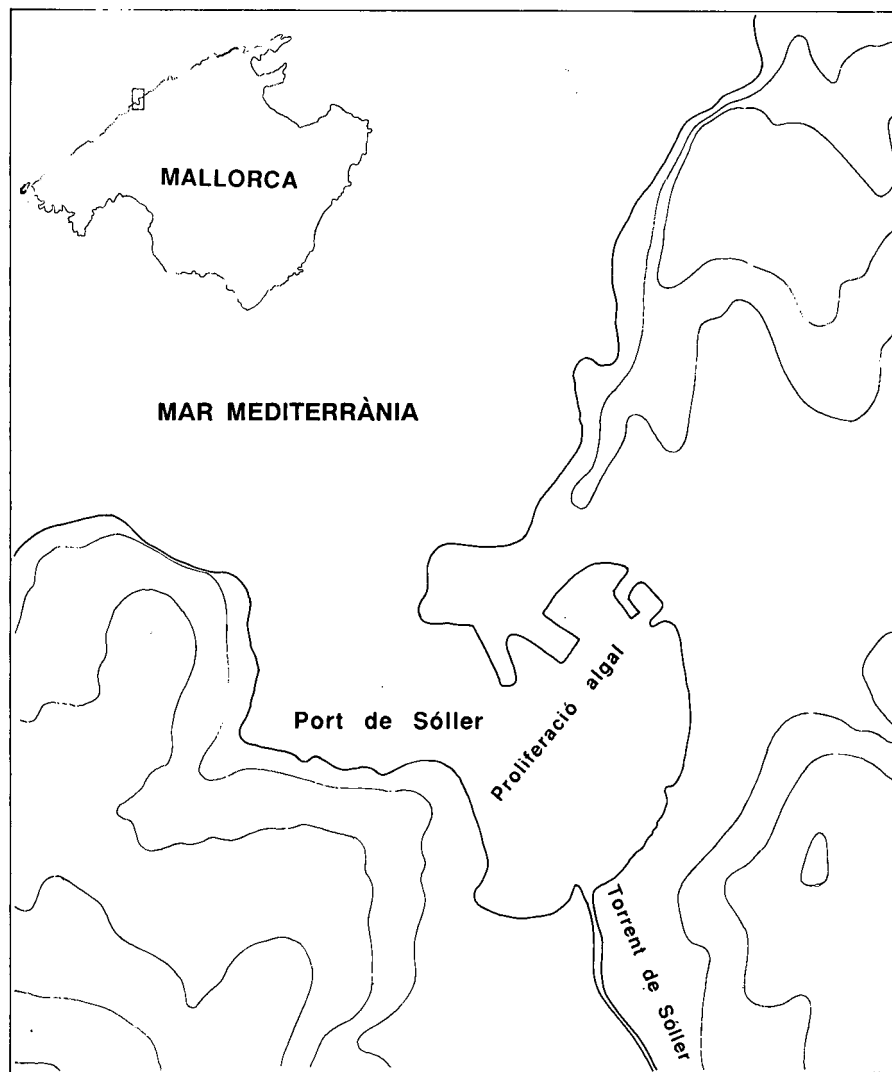
## Àrea d'estudi i metodologia

Les taques de la proliferació planctònica a les aigües del Port de Sóller (costa nord-occidental de Mallorca) foren estudiades el dia 18 de juliol de 1991 (figura 1).

El mostratge es va fer entre les 11.30 i les 13.30 hores, al llarg d'un perfil vertical de 4 metres. *In situ* es varen mesurar: temperatura, concentració d'oxigen dissolt i percentatge de saturació d'aquest gas (oxímetre OXI 196, WTW), transparència de l'aigua (disc de Secchi) i penetració de la radiació (sensor esfèric Li-193 SA. Data Logger Li-1000, LI-COR). A les mostres d'aigua s'analitzaren: nitrats, nitrats, fòsfor reactiu soluble i silici reactiu soluble (Technicon Autoanalyzer II). Respecte al fitoplancton es determinà la concentració de clorofil·la *a* (espectrofotòmetre U-2000) i es quantificà el nombre de cèl·lules (microscopi invertit OLYMPUS IM). Les metodologies seguides són les que es decriuen a Strickland & Parsons (1972) i a Lund *et al.* (1958).

## Resultats i discussió

Les taques de fitoplancton presentaven uns límits no gaire definits, conseqüència de la seva estructura poc consistent. Formaven uns agregats filamentosos independents que fluctuaven i s'espergien simplement per l'agitació de l'aigua. Aquesta mobilitat i fàcil dispersió ens indicava que les taques ocu-



**Fig. 1.** Localització del Port de Sóller i distribució de les proliferacions algals.  
*Location of Soller Harbour and distribution of algal blooms.*

paven només els nivells superficials de la columna d'aigua.

La densitat de les taques, sobretot a la part central, era alta, tal i com es dedueix dels valors dels paràmetres relacionats amb la penetració de llum a l'aigua, transparència i extinció de la radiació. La transparència de l'aigua va registrar un valor de Secchi de només 1.10 m; pel que fa a l'extinció de l'energia radiant, obtinguda amb sensor esfèric i per tant referida a la llum difusa ambiental, s'observà: a un metre de fondària un 36% de l'energia en superfície, mentre que a prop del fons hi havia menys del 25% de la radiació superficial. Ambdós paràmetres són indicadors de la important acció obstructiva de les taques sobre la llum i, probablement també sobre altres variables de-

penents dels intercanvis entre l'atmosfera i l'aigua.

Les temperatures observades foren altes (taula 1), com correspon a l'època de l'any i a un lloc parcialment tancat; d'altra banda s'ha de comentar que la diferència de temperatura entre superfície i fons, 1.6 °C, encara que petita, pot ésser indicadora d'una certa estabilitat a la columna d'aigua, principalment a una zona soma com és la que estam tractant, una altra raó a tenir en compte a l'hora d'explicar les causes del creixement explosiu del fitoplànton.

La temperatura és un dels factors determinants de la solubilitat de l'oxigen a l'aigua, però l'oxigen també està molt lligat a l'activitat fotosintètica i respiratòria dels organismes i a la presència

	0 m	1 m	2 m	3 m	4 m
TEMPERATURA °C	27.2	26.9	26.6	25.9	25.6
OXIGEN mg.l <sup>-1</sup>	7.4	7.0	6.9	6.8	6.9
OXIGEN % saturació	114	107	106	103	104
N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg-at l <sup>-1</sup>	1.02	-	-	-	0.06
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg-at l <sup>-1</sup>	4.28	-	-	-	0.92
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg-at l <sup>-1</sup>	1.64	-	-	-	0.28
Si-SiO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg-at l <sup>-1</sup>	5.73	-	-	-	1.59
CLOROFIL·LA a mg.l <sup>-1</sup> (mg.m <sup>-3</sup> )	*30.59 79.04	-	-	-	1.93

**Fig. 1.** Característiques físico-químiques a diferents profunditats.

*Physico-chemical characteristics at different depths.*

\* vorera de la proliferació

\* *bloom edge*

de matèria orgànica susceptible d'ésser oxidada. Les concentracions d'oxigen i el tant per cent de saturació determinats al nivell superficial (taula 1), s'han de considerar normals o lleugerament altes, això vol dir que es tracta d'aigües sense problemes d'oxigenació. Cap al fons es registra una lleugera disminució d'ambdues variables, però a tots els nivells es supera el 100% de saturació.

Les anàlisis de nutrients realitzades a les mostres de superfície i de fondària ens donen uns resultats completament diferents (taula 1). Al nivell superficial les concentracions de nitrogen, en forma de nitrats i nitrats, de fósfor, en forma d'ortofosfat, i de silici, en forma de silicat, són altes i es situen per sobre dels valors que serien esperables a un sistema oligotròfic; en particular les concentracions de  $\text{N-NO}_2^-$ , són superiors a  $1 \mu\text{g-at l}^{-1}$ , i les de  $\text{P-PO}_4^{3-}$ , són majors de  $1.5 \mu\text{g-at l}^{-1}$ . Aquests resultats indiquen que hi ha un aport extern d'aquests composts, perquè en la dinàmica dels nutrients en el medi marí no es habitual trobar concentracions tan altes. Prop del fons (4 m) hi ha concentracions molt inferiors a les superficials (taula 1) i del mateix ordre que les que es determinen a les aigües de zones costaneres tancades de la Mediterrània (Margalef, 1974; Cruzado, 1985).

La quantitat de pigments que es poden extreure d'un determinat volum d'aigua, són un indicador de la biomassa algal i també de la seva capacitat de producció primària, al menys la potencial. En el nostre cas aquestes concentracions de clorofil·la a han estat molt altes,  $30.6 \text{ mg.m}^{-3}$  a la vorera de la taca i  $79.0 \text{ mg.m}^{-3}$  en el centre. Si tenim en compte que concentracions de

l'ordre dels  $10 \text{ mg.m}^{-3}$  són considerades com a pròpies de sistemes molt productius, sistemes eutròfics, no hi ha dubte que els valors determinats al Port ens indiquen que estam davant d'un creixement explosiu de fitoplàncton que fa que s'acumuli una biomassa extraordinàriament alta.

L'estudi qualitatiu i quantitatiu de les mostres de fitoplàncton ens ha permès comprovar que aquella important biomassa, estava constituïda per dues dinofícies (dinoflagel·lades), dels gèneres *Peridinium* i *Gymnodinium*, rodones i amb un diàmetre molt similar, entre  $40 \mu\text{m}$  i  $70 \mu\text{m}$ ; es tracta de formes grans i per tant amb un considerable volum cel·lular. L'altra alga és una petita flagel·lada del grup de les crisofícies, també té una forma rodona, però el seu diàmetre és només de 3 a  $4 \mu\text{m}$ .

En conjunt aquestes tres algues donen una densitat de  $1.18 \times 10^6 \text{ cèl. ml}^{-1}$ , això vol dir que la concentració algal és molt alta. La contribució numèrica de les dinofícies i de la crisofícia al total és ben diferent; hem comptat  $6.2 \times 10^4 \text{ cèl. ml}^{-1}$  de les dinofícies i  $1.12 \times 10^6 \text{ cèl. ml}^{-1}$  de la crisofícia; a pesar d'aquesta manifesta diferència, la contribució real a la biomassa total, és a dir, la quantitat de biovolum algal, es decanta clarament del costat de les dinofícies.

## Conclusió i suggeriments

Dins el model ecològic que explica la dinàmica anual del fitoplàncton, les condicions que hem trobat al Port de Sóller venen marcades per una situació amb una quantitat important de nutrients inorgànics i una gran estabilitat de la

columna d'aigua, acompanyats d'una temperatura òptima per a la multiplicació dels microorganismes.

Es tracta d'una situació ben descrita a la bibliografia (Margalef, 1978; 1991) i sobre la qual apareixen contínuament noves referències (Aubert 1993), podríem dir que és un estadi, el de les marees roges o purgues de mar, ja habitual a la dinàmica anual del fitoplàncton i que per tant pot ésser incorporat al model general.

Encara que totes les proliferacions estivals d'algues segueixen un patró general en quant a les causes que les provoquen, cal esmentar alguns fets que rompen aquesta aparent uniformitat i que s'han de tenir en compte a l'hora de planificar investigacions prèvies o posteriors a la seva aparició. Una primera consideració fa referència al tipus d'algues que proliferen; les més freqüents són les dinofícies dels gèneres *Noctiluca*, *Prorocentrum* i *Gonyaulax*, però a una recent publicació japonesa hi ha una llista de dues-centes espècies implicades en l'aparició de purgues o «red tide» i/o citades per la seva toxicitat. Això vol dir que es fa necessària la identificació de les algues, al menys per l'interès científic, però també per les possibles conseqüències que poden tenir sobre els altres organismes.

Per altre banda s'ha d'esmentar que alguns dels organismes habituals a l'aigua durant el mesos d'estiu tenen una evident tendència a l'heterotròfia, per això s'ha de vigilar el contingut en matèria orgànica, ja que aquesta pot substituir els nutrients inorgànics i actuar com a factor desencadenant de la proliferació.

Les condicions locals específiques poden introduir modificacions al model

general; proximitat a la costa, fondària màxima, hidrografia, presència de ports esportius, moviments d'arenes, i d'altres impactes poden ésser alguns dels paràmetres que actúen en el sentit d'afavorir l'aparició dels creixements explosius d'algues.

## Agraïments

Hem d'agrair a Carles Constantino del Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller la seva ajuda durant el mostreig, a Enric Descals les correccions idiomàtiques i a Irene Mestre la seva ajuda en els dibuixos i taules.

## Bibliografia

- Aubert, M. 1993. La proliferación estival de plancton tóxico. *Mundo Científico*, 106:1039-1042.
- Alonso Picón, J.F. 1990. *Mareas ver-mellas e biotoxinas: Química e epidemiología*. Xunta de Galicia. Consellería de Sanidade. 115 p.
- Cruzado, A. 1985. Chemistry of Mediterranean Waters. In: (Margalef, R. edit.) *Western Mediterranean*, 126-147 p. Pergamon Press. Oxford.
- Fraga, F. 1972.- El agua marina. In: (Margalef, R. edit.) *Ecología Marina*, 67-99 p. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 40. Dossat. Caracas.
- Jacques, G. i Sournia, A. 1978-1979. Les «eaux rouges» dues au phyto-plancton en Méditerranée. *Vie Milieu*, 28-29:175-187.
- Lund, J.W.G., C. Kipling i E.D. Le Cren 1958. The inverted microscope method of estimating algal numbers

- and the statistical basis of estimation by counting. *Hydrobiologia*, 11 (2): 143-170.
- Margalef, R. 1956. Estructura y dinámica de la «purga de mar» en la Ría de Vigo. *Inv. Pesq.*, 5:113-134.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Omega. Barcelona.
- Margalef, R. 1978. Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment. *Oceanologica-Acta*, 1 (4): 493-509.
- Margalef, R. 1991. *Teoría de los sistemas ecológicos*. Estudi General 1. Universitat de Barcelona. Barcelona 290 pp.
- Strickland, J.D.H. i T.R. Parsons 1972. A practical Handbook of Seawater Analysis. *Bull. Fish. Res. Board. Can.*, 167: 1-172.

## Necrològica



El Dr. Guillem Colom en agradable conversa amb el Dr. Ramon Margalef

### Guillem Colom Casasnovas\*

Els homes són d'admirar pel que són i pel que fan. Guillem Colom és una d'aquestes persones, senzilla i sencera, marcada amb el senyoriu de la cultura, conradora de la ciència i de l'art, que ha arribat a publicar més de 200 llibres i treballs científics, coneguts arreu del món, sobretot els referents a micropaleontologia, gràcies a les traduccions a l'anglès de la seva recordada esposa, Catalina Arbona. Ja el nostre professor Jean Douviller, fundador de l'Institut de Micropaleontologia de la Universidad de París, ens deia que a Mallorca teníem «*le meilleur savant autodidactique du monde*». I, com en el cas de Ramón y Cajal, sempre solen esser estrangers els qui descobreixen la vàlua dels pocs savis que ha donat el nostre país. Sobretot si tenim present que, amb els anys, Cas Fideuer de Sóller i Llenaire de Pollença esdevingueren rutes científiques obligades per a tants de professors i naturalistes estrangers i espanyols que han visitat les nostres illes per conèixer la seva geologia i l'origen i l'evolució d'una flora i d'una fauna d'aquest important museu, on dins un espai geogràfic relativament reduït es pot contemplar una meravellosa síntesi de l'orogènia alpina i de tota la història de l'antiga Mediterrània.

\* Article publicat en la Gran Enciclopèdia de Mallorca.

I pensar que aquest solleric sense cap títol universitari, dins el seu casal, farcit de llibres i de preparacions microscòpiques, durant més de 65 anys dedicats a la investigació, ha aconseguit un dels arxius més rics d'Europa en el camp de la micropaleontologia...

Diuen que els motllos que Déu emprà per a fer persones com Guillem Colom, una nova generació de «progressistes», els ha trencat, oblidant que els savis no hi neixen, sinó que es fan. Unes concurrències d'intel·ligència i voluntat personals, de mitjans econòmics i de suport familiar i social fan possible allò que difícilment s'aconsegueix dins la Universitat i menys avui, en què tants de centres d'investigació ja comencen a confondre la ciència amb la burocràcia.

Guillem Colom és una lliçó vivient per als nostres alumnes de micropaleontologia quan veuen una persona que, per lliure i des de la Vall de Sóller, ha omplert aquest segle d'una producció científica que els professors americans Charlton de Riveo i P.J. Bermúdez, en el seu «Tractat de Micropaleontologia», qualifiquen com «*orgullo de los españoles las contribuciones de G. Colom, sobre todo en el campo de tintínidos y calpionélidos y de la micropaleontología en general*».

Naturalista en el sentit més genuí de la paraula, el Dr. Margalef diu d'ell que la seva extraordinària capacitat d'observació l'ha fet interessar pels aspectes més diversos de la geologia i de l'ecologia balear, i produir una sèrie d'obres artísticament tan ben enllestides que serveixen de fonament cultural per a estudiants i naturalistes que, pel fet que sols s'estima allò que es coneix, volen defensar la nostra natura. Des que tenia 14 anys he admirat aquell senyor de Llenaire que venia a Lluc a parlar-nos de geologia, petroli i foraminífers, i encara record molts anys després, quan el 1966 de tornada d'aquell Congrés de Progrés de la Ciència, de Tarragona, Guillem Colom reuní a l'auditori de la Reial Acadèmia de Ciències que omplírem de gom a gom aquell noble casal de la Rambla de Barcelona.

I encara més, l'any 1981 fou a la Ciutat Comtal quan, en el Simposi Internacional de Paleontologia, uns 150 científics de Rússia, França, Itàlia, Amèrica, Espanya, etc. respongueren a la nostra ponència sobre l'obra d'en Colom firmant un extraordinari document de reconeixement al savi solleric i desitjant que la seva tasca científica perdurés en el seu país, cosa que amb molt d'esforç s'ha intentat d'aconseguir tant dins l'Institut Espanyol d'Oceanografia com a la nostra Universitat, en la qual la vida de treball exemplar d'en Colom bé es podria recordar amb un Institut de Micropaleontologia. Fou el reconeixement de molt professors i especialistes estrangers i nacionals que, a la seva escola micropaleontològica, aprengueren les bases d'aquesta ciència tan important per a la geologia, la petrologia i l'oceanografia, sobretot amb les modernes aplicacions geosísmiques i de recursos marins.



## Publicacions de Guillem Colom

### LLIBRES TÈCNICS

- Colom, G. 1946. Introducción al estudio de los Microforaminíferos fósiles. 1 Vol. 376, págs. 26 Láms. figs. texto, C.S.I.C. Madrid. *Publicaciones del Inst. «Lucas Mallada»*.
- Colom, G. 1947. Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares desde el Lias superior al Cenomanense-Turonense. 1 Vol. 147 págs. 28 Láms. 22 figs. texto C.S.I.C., Madrid. *Publicado Inst. «Lucas Mallada»*.
- Colom, G. 1963. Litomicrofacies de los terrenos Secundarios de España. *Mem. R. Acad. Cien. Artes, de Barcelona*, N° 743, Vol. XXXIX, págs. 457-462, 4 figs. texto: Láms. XXXIII-CXXXVII, Barcelona. *Explicación bilingue, en español y en inglés*.
- Colom, G. 1974. Foraminíferos Ibéricos. Una Introducción al estudio de Iso foraminíferos bentónicos y recientes de la Península Ibérica. *Public. del Inst. Investig. Pesqueras*. T. 38, 245 págs. 69 Láms. Barcelona.
- Colom, G. 1975. Geología de Mallorca. *Diput. Provin. de Baleares. Inst. Estudios Baleáricos. Patronato «José M<sup>a</sup> Quadrado» C.S.I.C.*, 2 Vols. 519 págs. 209 figs. texto. (Gráficas «Miramar»).
- Colom, G. 1984. Los Foraminíferos bentónicos del Cretáceo de las Baleares; su Paleontología, Estratigrafía y Ecología. *Consell Insular de Mallorca*, págs. 139, Láms. I-XXXII, Palma de Mallorca. (Gráficas «Miramar»).

### LLIBRES DE DIVULGACIÓ

- Colom, G. 1950. Más allá de la Prehistoria. Una geología elemental de las Baleares. 1 Vol. 285 págs. 67 figs. texto. *Colección «Cauce»*, C.S.I.C.
- Colom, G. 1957. Biogeografía de las Baleares. La formación de las Islas y el origen de su flora y de su fauna. *Estudio General Luliano*. 1 Vol. 568 págs. 119 figs., texto. Palma de Mallorca.
- Colom, G. 1978. Biogeografía de las Baleares. La formación de las Islas y el origen de su flora y de su fauna. Segunda Ed., 2 Vols. 515 págs. 148 figs. texto. *Diput. Provin. de Baleares. Inst. Estudios Baleáricos. C.S.I.C.* Palma de Mallorca. (Ed. corregida y aumentada).
- Colom, G. 1964. El medio y la vida en las Baleares. 1 Vol. 292 págs. 121 figs. texto. Palma de Mallorca (Gráficas «Miramar»).
- Colom, G. 1973. Historia Geológica de Mallorca, in: «Historia de Mallorca» dirigida por Mascaró Pasarius, T.I. fasc. 1, págs. 121, figs. texto, Palma de Mallorca (Gráficas «Miramar»).
- Colom, G. 1982. Geomorfología de Mallorca. El relieve y la forma de sus montañas, 1 Vol. 53 págs. 55 Láms. (Gráficas «Miramar»).
- Colom, G. 1983. Los Lagos del Oligoceno de Mallorca. 1 Vol. 166 págs. 239 figs.

texto 25 Láms. *Ed. patrocinada por «La Caixa» de Baleares, «Sa Nostra»*. Palma de Mallorca (Gráficas «Miramar»).

## NOTES I MONOGRAFIES

- Colom, G. 1926. Notas sobre las Amphisteginas, Miogypsinas y Lepidocyclinas del Burdigalense de Mallorca. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, Madrid. T: 26, págs. 287-291.
- Colom, G. 1928. Nota sobre el hallazgo de los «Embriones de Lagenas» de J. de Lapparent en los sedimentos actuales del Mediterráneo y enumeración de los foraminíferos de varias muestras de fondo. *Notas y Resum del Inst. Españ. Oceanográfico*. Serie II, Nº 29, págs. 1-10. Láms. I-II.
- Colom, G. 1929. Notas sobre las calizas con Miliolas del Estampiense de Mallorca. *Mem. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, Madrid, T. 15, *Publ. Homenaje al Dr. Ign. Bolivar*, págs. 237-246, Lám. XII.
- Colom, G. 1931. Estudios litológicos sobre el Cretáceo inferior de Mallorca. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, Madrid, Vol. 31 págs. 529-545. Láms. V-VIII.
- Colom, G. 1931. Las margas rojas con Rosalinas del Senonense de Velez Blanco (prov. de Almería). *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.*, Barcelona Vol. 31, Nos. 1-3, págs. 1-8. Láms. I-II.
- Colom, G. 1933. Notas sobre Foraminíferos. *id. id.* Vol. 33, Nos. 4-6, págs. 205-207.
- Colom, G. 1934. Estudios sobre las Calpionelas. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, Madrid, Vol. 34, págs. 379-388. Láms. XXX-XXXII.
- Colom, G. 1934. Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España. *Assoc. Etude Géol. Méditerran. occident.*, Barcelona, Vol. 3, Nº 2, (Part. V).
- Colom, G. 1935. Notas sobre Foraminíferos. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.*, Barcelona, Vol. 35, Tercer Trim. págs. 1-12, Láms. VI-VII.
- Colom, G. 1935. Estudios litológicos sobre el Jurásico de Mallorca. *Assoc. Etude Géol. Méditerr. Occident.*, Barcelona, Vol. 3, Nº 4, (Part. 5).
- Colom, G. 1935. Las especies de la Familia Peneroplidae actuales o fósiles de las Baleares. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, Madrid. Vol. 15, págs. 83-102. Láms. VIII-XVI.
- Colom, G. 1935. Assaig sobre els endemismes animals de les Balears. «*La Nostra Terre*» *Ciutat de Palma*, Vol. 7, págs. 5-24.
- Colom, G. Els estudis de Miss Bate sobre els Vertebrats fòssils del Quaternari de Mallorca. *Id. id.* Vol. 7, págs. 140-144.
- Colom, G. 1936. Los Foraminíferos de las margas azules de Enguera, (prov. de Valencia). *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, Madrid. Vol. 35, págs. 205-206. Láms. XXV-XXIX.
- Colom, G. 1939. Tintinnidos fósiles (Infusorios Oligotricos). «*Las Ciencias*» Año IV. Nº 4.
- Colom, G. 1940. Arqueomonadíneas, Silicoflagelados, Discoastéridos fósiles de España. *Id. id.*, Año V. Nº 2, págs. 343-356.

- Colom, G. 1941. Foraminíferos de las costas vascas y de la Ría de Marín. *Not. y Resum. Inst. Español Oceanográf. ser. II*, Nº 96, págs. 1-35, Láms. IV-VI.
- Colom, G. 1942. Una contribución al conocimiento de los Foraminíferos de la bahía de Palma de Mallorca. *Id. id.*, Ser. II. Nº 108, págs. 1-35, Láms. IV-VI.
- Colom, G. 1942. Sobre nuevos hallazgos de yacimientos fosilíferos del Lias medio o superior en la Sierra Norte de Mallorca. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat., Madrid*. Vol. II, págs. 221-262. Láms. XVIII-XX.
- Colom, G. 1943. Nuevas especies y subespecies de Foraminíferos fósiles de Mallorca. *Id. id.*, Vol. 61, págs. 317-335. Láms. XXI-XVIII.
- Colom, G. 1943. Sobre el género *Fascispira* A. Silvestre, 1939, y su distribución estratigráfica. *Id. id.*, Vol. 61, págs. 399-407.
- Colom, G. 1943. Foraminíferos de las margas Burdigalenses de la Sierra de Cazorla (Prov. de Jaén). *Id. id.*, Vol. 61, págs. 421-424, Láms. XXVII.
- Colom, G. 1944. Un nuevo yacimiento fosilífero del Lias medio en la Sierra de Cazorla (prov. de Jaén). *Id. id.*, vol. 61, págs. 409-424, Láms. XXVII.
- Colom, G. 1945. *Nannoconus steimani* Kampther y *Lagena colomi* Lapparent, Publi. Inst. Geol. «Miscelanea Almera». Vol. 62, págs. 123-132.
- Colom, G. 1945. Notas sobre Foraminíferos fósiles. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat. Madrid* Vol. 62 págs. 283-295. Láms. XXIX-XXXI.
- Colom, G. 1945. Los Foraminíferos de «concha arenácea» de las margas Burdigalenses de Mallorca. «*Estud. Geológ.*» Nº 2, págs. 3-34, Láms. I-XII.
- Colom, G. 1945. Estudio preliminar sobre las microfaunas de Foraminíferos de las margas Eocenas y Oligocenas de Navarra. «*Estud. Geológ.*» Madrid. Nº 2, págs. 35-84. Láms. I-VII.
- Colom, G. 1945. Los sedimentos Cretáceos de las Baleares. *Rev. de Menorca, Mahón*, págs. 193-213.
- Colom, G. 1946. Los sedimentos Burdigalenses de las Baleares. «*Estud. Geológ. Madrid*. Nº 3, págs. 21-112. Láms. I-XVI.
- Colom, G. 1946. Los Foraminíferos de las margas Vindobonienses de Mallorca. *Id. id.* Nº 3, págs. 113-176. Láms. I-XIV.
- Colom, G. 1946. Notas paleontológicas sobre unos Foraminíferos del Senonense de Navarra. *Notas y Comun. Inst. Geol. Min., Madrid*. Nº 16, págs. 147-153. Lám. I.
- Colom, G. 1946. La geología del Cabo Pinar, Alcúdia, (Mallorca) *Bol. R. Soc. Españ., Hist. Nat. Madrid*, T. extraord. págs. 361-389, figs. texto.
- Colom, G. 1947. Los Foraminíferos fósiles de las facies pelágicas del Mioceno de España. «*Estud. Geológ.*» Madrid, Nº 5, págs. 131-170, Láms. I-VIII.
- Colom, G. 1947. Los Microforaminíferos fósiles y su utilidad en geología estratigráfica. *Bol. Inst. Geol. Min., España. Madrid*. Vol. 60, págs. 113-151. Láms. I-VIII.
- Colom, G. 1947. Foraminíferos del Cretáceo superior del Sahara Español recogidos por el prof. M. Alias. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat., Madrid*, Vol. 65, págs. 659-672, Láms. XLVI-CLIX.

- Colom, G. 1948. Las lluvias de barros en las Baleares, bajo el punto de vista geológico. *Rev. de Geofísica*. Nº 25.
- Colom, G. 1948. Fossil tintinnidae; Loricated Infusoria of the Order of the Oligatricha. *Journ. of Paleont.* Vol. 22, Nº 2, págs. 233-263, Pl. XXX-XXXV figs. texto 1-14.
- Colom, G. 1948. Sobres dos algas Clorofíceas fósiles de las «falsas brechas» Titónicas de los Alpides Españoles; la *Globochaeta alpina* Lombard y *Eothrix alpina* Lombard. *Bol. Inst. Geo. Min. Madrid*. Vol. 61, págs. 57-78, Láms. I-VI.
- Colom, G. 1950. Una nueva especie del género *Ehrenbergina* del Burdigalense de Alicante. *Not. y Comun. Inst. Geol. Min., Madrid*, Nº 20.
- Colom, G. 1950. Estudio de los Foraminíferos de muestras de fondo recogidas entre los Cabos Juby y Bojador. *Bol. Inst. Español Oceanogr.* Nº 28, págs. 1-45, Láms. I-X.
- Colom, G. 1950. Los Tintinnidos fósiles. Infusorios loricados del Orden Oligotricos. «*Estud. Geológ.*». *Madrid*. Nº 11, págs. 105-171, Láms. XXXII-XL.
- Colom, G. 1950. *Sobre la extensión e importancia de las calizas con Nannoconus* en el Apenino Central. (Italia). «*Libro jubilar*» T. 1, *Inst. Geol. Min., Madrid*, págs. 1-14. Láms. I-IV.
- Colom, G. 1951. Estudios sobre las microfaunas de algunas cuencas marinas internas Mio-Pliocenas de las Cordilleras Subbéticas. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, Vol. 59, págs. 157-191, Láms. XV-XXII.
- Colom, G. 1951. Notas estratigráficas y tectónicas sobre la Sierra Norte de Mallorca. *Id. id.*, Vol. 69, págs. 45-71, Lám. V.
- Colom, G. 1951. Micropaleontología aplicada. Estudio del sondeo profundo de Oliana. (Prov. de Lérida). *Bol. Inst. geol. Min., Madrid*. Vol. 63, págs. 1-52, Láms. I-VIII, 3 cuadros, 6 figs. tex.
- Colom, G. 1951. «Globigerina ratio». Su distribución y complejidad en los mares terciarios alrededor de la Mesetas Ibérica. *Publicaciones Inst. Biológ. Aplicada*. Barcelona. Vol. 9, págs. 63-82. Láms. I-VI.
- Colom, G. 1951. Extraña distribución del Bufo viridis Laur. *Rev. Ibérica*, Nº 2606, 1 Abril.
- Colom, G. 1952. On the distribution and litological importance of *Nannoconus* limestone in the bathyal facies of the Lower Cretaceous of the Western Mediterranean. *Intern. Geol. Congr. Raport. of the 18th Session, Great Britain*, 1948, part. X, págs. 83-91. London.
- Colom, G. 1952. Foraminíferos de las Costas de Galicia. *Bol. Inst. Españ. Oceanogr. Madrid*, Nº 51, págs. 1-58. Láms. I-VIII.
- Colom, G. 1952. The «Algues perforantes». *The Micropaleontologist* Vol. 6, Nº3, págs. 3-30, Pl. I-VIII.
- Colom, G. 1952. Notas de Biogeografía baleárica. Los Saurios. *Rev. Ibérica*. Nº234, 1 Junio.
- Colom, G. 1952. Aquitanian-Burdigalian diatoms deposits of the North Betic Strait. Spanien. *Journ. of Paleont.* Vol. 26, Nº5, pág. 867-885.

- Colom, G. 1952. Especificación de la fauna balearica; los Lacértidos. *Rev. Ibérica*, N° 235, 15 Junio.
- Colom, G. 1952. Los caracteres micropaleontológicos de algunas formaciones del Secundario de España. *Bol. Inst. Geol. Min. Madrid*. Vol. 64, págs. 1-60. Láms. I-XII.
- Colom, G. 1953. Los Saurios; Su origen y actual distribución. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*. Fasc. 2, págs. 5-20.
- Colom, G. 1954. La sedimentación pelágica de la Isla de Maio (Archipiélago de Cabo Verde) y sus equivalentes Mediterráneos. (Malm. Neocomiense). *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat. Madrid*. Tomo homenaje al prof. E. Pacheco, págs. 179-192. Láms. VIII-XII.
- Colom, G. 1955. Estudio de las biozonas con Foraminíferos del Terciario de Alicante. *Bol. Inst. Geol. Min. Madrid*. vol. 61, págs. 1-279. Láms. I-XXXV. Figs. texto.
- Colom, G. 1956. Lito-facies y micropaleontología de las formaciones Jurásico-Neocomienses de la Sierra del Ricote (Murcia). *Bol. Ins. Geol. Min., Madrid*. Vol. 62, págs. 1-51. Láms. I-VI, figs. tex.
- Colom, G. 1956. Sobre la existencia de *Archiacina armorica* (foraminífero *Peneroplidae*) en el Oligoceno superior de Mallorca. *Cursillos y Confern. Inst. «Lacas Mallada»*. Fasc. IV, págs. 19-23. Figs. texto.
- Colom, G. 1956. Sobre el origen de las areniscas cuarzosas del Lias medio de Mallorca. «*Estud. Geológ.*» Nos. 31-32, págs. 273-285, 273-286.
- Colom, G. 1956. Una nueva *Cyclammina* (Foraminífero) de las costas del Sene-gal. *Bull. Inst. Français de l'Afrique Noire*. Vol. 18, Sér. A. N° 1, págs. 35-38, figs. texto.
- Colom, G. 1956. Foraminíferos del Burdigalense de Mallorca. *Mem. R. Cien. Artes*. Barcelona, Vol., N°5, 140 págs. Láms. I-XXV, fig. 1-4. Texto. *Premio «Agel» de la citada Academia*.
- Colom, G. 1957. Notas sobre Foraminíferos. «*Estud. Geológ.*» Madrid. Nos. 33-36, págs. 27-34. figs. texto.
- Colom, G. 1957. Sur les caracteres de la sédimentation des géosinclinaux Mésozoïques. *Bull. Soc. Géol. France. me. Sér. T. 6*, págs. 1167- 1187.
- Colom, G. 1958. Sobre algunas especies «reliquias» de las Baleares. *Pub. Inst. Biolog. Aplicada*. Barcelona. T. 27, págs. 73-80. *Simposio de Biogeografía Ibérica*.
- Colom, G. 1958. The age of the beds with *Miogypsina mediterranea* Brönnimann, on the Island of Majorque. *Micropaleontology*. Vol. 4 pág. 147-352, text. figs. 1-4, tables 2.
- Colom, G. 1958. Sur une nouvelle espèce Méditerranéenne du genre Hofkerina. *Rev. Micropaléont.* Paris. Vol. 1, N° 3, págs. 148-154. Pls. I-III.
- Colom, G. 1959. Notas micropaleontológicas y ecológicas sobre algunas formaciones continentales españolas. «*Estd. Geológ.* Madrid. Vol. 15, *Homenaje al Prof. M. San Miguel de la Cámara*. págs. 93-106.

- Colom, G. 1959. Aves que desaparecen de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*. T. 5, págs. 19-25.
- Colom, G. 1959. Sobre una nueva concepción de la sedimentación geosinclinal. *Las Ciencias*. Año 24. N° 1, págs. 85-91. Madrid.
- Colom, G. 1959. *Gymnesina glomerosa* nov. gén. n. sp. (Familia *Ophthalmididae*) from the Mediterranean. *Contr. Cushman Lab. for Foraminiferal Res.* Vol. 10, pt. 1, págs. 16-19, pls. IV-V.
- Colom, G. 1960. Sobre la existencia de tierras emergidas al N. y NE. de Mallorca al final del Burdigalense. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat. Madrid*, Vol. 58, págs. 299-203, fig. 1.
- Colom, G. 1957. Zonas de sedimentación y de enlaces tectónicos. *Congr. Geol. Intern. XX. Ses México, Sec. V. T. 1*, págs. 17-199, figs. tex.
- Colom, G. 1961. La Paléécologie des lacs du Ludien-Stampien inférieur de l'île de Majorque. *Rev. Micropaléont.* Paris. Vol. 4, N° 1, págs. 125-136.
- Colom G. 1962. Sur l'appauvrissement de la faune baléaire. Le cas des Rossmasleria de l'île de Formentera. *Com Rend. Soc. Biogéo. Sér. 18. Oct.*, págs. 49-52. Paris.
- Colom, G. 1962. Micropaleontología del Cretáceo al NW. de Bogota (Colombia). *Bol. Geol. Universidad Industr. de Santander*, N° 10, págs. 69-80, *Buraramanga, (Rep. de Colombia)*.
- Colom, G. 1963. Los Foraminíferos de la ría de Vigo. *Invest. Pesquer.* T. 23, págs. 71-89, Barcelona.
- Colom, G. 1964. La connaissance du Pleistocène baléaire et l'origine de certains endemismes insulaires. *C. Rend. Soc. Biogéograf.* Paris. N° 158, págs. 62-67.
- Colom, G. 1964. Estudios sobre la sedimentación costera balear (Mallorca-Menorca). *Mem. R. Acad. Cienc. Art. Barcelona*. Vol. 34. N° 15.
- Colom, G. 1951. Les populations géantes d'Hélicides de la haute montagne de Majorque (Baléares). *Colloq. Intern. C.N.R.S. Le peuplement des îles Méditerranéennes et le problème de l'insularité. Banyuls-sur-Mer*, págs. 295-298, Vol. 64.
- Colom, G. 1961. Sur l'existence d'un Massif Tyrrhénien a l'Est de Minorque pendant le Terciaire et les possibilités d'un peuplement oriental de Minorque-Majorque. *Id. id.* Vol. 64, págs. 29-34.
- Colom, G. 1965. Les Tourbières Flandriennes de San Antonio Abad, (Ibiza) leur faune, climat et évolution. *Rapp. et Procés-Verb. Reunions de la C.I.S.S.M.* Vol. 18, (2) págs. 490-502.
- Colom, G. 1965. Micropaleontología del Sahara Español. *Estud. Geológ.* Vol. 21, págs. 167-179.
- Colom, G. 1965. Essais sur la biologie, la distributions géographique et stratigraphique des Tintinnoidiens fossiles. *Eclogae Géol. Helvetica*. Vol. 58, N° 1, págs. 319-334.
- Colom, G. 1966. Myotragus y la Paleogeografía de su época. *simposium de Deyá. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*. T. 12, fasc. 194. págs. 123-23.

- Colom, G. 1967. Sur l'interprétation des sédiments profonds de la zone géosynclinale baléare et subbétique (Espagne), *Paleogéographique, Paleoclimatique et Paleoécologique*, Vol. 3, págs. 299-310. Amsterdam.
- Colom, G. 1966. Dos niveles micropaleontológicos interesantes en el Lias inferior del Sur de España y de las Baleares. *Act. Geol. Hispánica*, Año 1, Nº 3, págs. 15-18.
- Colom, G. 1966. Cantos rodados con *Lepidocyclinas* en los conglomerados de base de la transgresión Helveciense en la región de Alcudia (Mallorca). *Acta Geol. Hispánica*, págs. 2-4, fig. 1.
- Colom, G. 1966. Hallazgo de picos mandibulares de *Rhynchoteuthis* en arcillas Barremienses de Mallorca. *Id. id.* págs. 16-18, fig. 1.
- Colom, G. 1967. Ensayo de interpretación de los sedimentos fósiles y actuales. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat. Madrid*. Vol. 65, págs. 325-336, Láms. y figuras.
- Colom, G. 1967. Sobre la existencia de una zona de hundimientos, Pliocenos-Quaternarios, situada al pie meridional de la Sierra Norte de Mallorca. *Acta Geol. Hispánica, Barcelona*, Año II, Nº 3, págs. 60-64, figs. texto.
- Colom, G. 1967. Les lacs du Burdigalien supérieur de l'île de Majorque, (Balears) et le rôle des Melosires (Diatomées) dans la formation de leurs varves. *Bull. Soc. Géol. France, 7me. sér.* Vol. 9, págs. 835-843.
- Colom, G. 1967. Los depósitos lacustres del Burdigalense superior de Mallorca. *Mem. R. Acad. Cien. Art. Barcelona*. Vol. 58, Nº 5, 69 págs. Láms. I-IX.
- Colom, G. 1968. Los *Nannoconus*. Historia de su hallazgo y conocimiento. *Publ. del Depart. de Paleont.*, Nº 5, Madrid. págs. 1-9, figs. 2-3, una tabla.
- Colom, G. 1968. El Burdigalense inferior paráfico, de la ladera Norte del Puig Mayor (Mallorca). *Mem. Acad. Cien. Madrid*. T. 24, Nº 1, págs. 1-44, Láms. y figuras texto.
- Colom, G. 1969. *Globulites tripartitus*, Microorganismos «incetae sedis de las calizas del Lias inferior de Mallorca. *Rev. Española de Micropaleont.* Vol. 1, págs. 13-17, Láms. I-II.
- Colom, G. 1970. Estudio de los Foraminíferos de muestras de fondo de la costa de Barcelona. *Inst. Invest. Pesqueras*, T. 34, págs. 355-384. figs. texto.
- Colom, G. 1970. Estudio litológico y micropaleontológico del Lias de la Sierra Norte y porción central de la Isla de Mallorca. *Mem. R. Acad. Cien. Madrid*. T. 24, Nº 2, 83 págs. Láms. I-XII. figs. texto.
- Colom, G. 1970. Sobre la presencia de Senonense en los lechos finales de la serie geosinclinal, calizo-margosa, de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*. T. 15, págs. 135-159.
- Colom, G. 1971. Variabilité et stabilité des *Peneroplinae* (*Peneroplis Dendritina*, *Spirolina*) depuis l'Eocène jusqu'au temps acels, *Rev. Micropaleont.*, Paris. *Special a la Mémoire du Prof. J. Cuvillier*. Vol. 14, Nº5, págs. 48-53.
- Colom, G. 1971. Micropaleontología de las series Eocénicas de Santa Coloma de Queralt. (Tarragona). *Mem. R. Acad. Cien. Artes, Barcelona*. Vol. 61, Nº 4, págs. 47. Láms. I-XVIII, figs. texto.

- Colom, G. 1972. Lo que nos dicen las rocas Baleáricas, sobre el origen de las Islas. *Rev. Balear. Diput. Prov. Palma*, Año VI, Nº 25, págs. 5-20, figs. texto.
- Colom, G. 1972. Les bassins lacustres Tertiaires de l'île de Majorque. *Rapport. Comm. Intern. Et de Mer Méditerranéenne*. Vol.10, pt.4, págs. 535-538.
- Colom, G. 1973. Esbozo de las principales litofacies de los depósitos Jurásico-Cretáceos de las Baleares y su evolución pre-orogénica. *Mem. R. Acad. Ciencias, Madrid*. T. 25, Mem. 2, 116 págs. figs. texto.
- Colom, G. 1973. Primer esbozo del Aquitaniense mallorquín; caracteres Litológicos y micropaleontológicos de sus depósitos. *Mem. R. Acad. Cien. Artes. Barcelona*, III época. Vol.51, Nº12, págs. 1-51. Láms. I-XXII, figs. texto.
- Colom, G. 1974. Sobre la extensión del Vindoboniense marino en Menorca y los sondeos de la «Deep-sea Drilling Project» USA. Sugerencias respecto a una nueva interpretación de la biogeografía balear. *Bol. Inst. Geol. Min., Madrid*, T. 85, págs. 664-577, figs. texto.
- Colom, G. 1973. Presencia del género *Queraltina* en el Priabonense de Mallorca (Región de Randa- Porreras). *Acta Geol. Hispánica*, T. 15, Nº 2, págs. 113-114.
- Colom, G. 1975. Nuevas nociones generales sobre la evolución Paleogeográfica y probablemente del archipiélago balear desde el Eoceno al Cuaternario. *Rev. Balear, Palma*, Año X. Nos. 38-39, figs. texto.
- Colom, G. 1975. La estructura geológica de las Baleares. *Conferencia elemental para los «Guías turísticos»*. *Antología de Temas publicados por C.I.T.E.* Palma de Mallorca, págs. 85-101.
- Colom, G. 1975. Las diferentes fases de contracciones alpinas en Mallorca. «*Estud. Geológ.*» Madrid, Vol. 31, págs. 601-608.
- Colom, G. 1976. Los depósitos continentales Aquitanienses en Mallorca y Menorca. *Rev. R. Acad. Cien., Madrid* T. 70, Quaderno II.
- Colom, G. 1976. Cuando el Mediterráneo se secó. Lección leída en el acto de la entrega del Diploma de Dr. H. C. en la Universidad de Palma de Mallorca. Un folleto de 6 págs.
- Colom, G. 1976. Estudio ecológico de una asociación de organismos pertenecientes a un yacimiento del Pleistoceno superior en la Albufera de Alcudia (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, Nº 23, págs. 25-33.
- Colom, G. 1980. Nota preliminar sobre la existencia del Plioceno inferior marino, en Mallorca (Baleares). *Id. id.* T. 15, Nº 2, págs. 45-49.
- Colom, G. 1980. La composición y evolución de la sedimentación geosinclinal Bético-Balear. *Rev. Estud. Balearicos*, Vol. VII, págs. 21-27.
- Colom, G. 1980. Estudios sobre las litofacies y micropaleontología del Lias inferior de la Isla de Cabrera (Baleares). *Rev. Españ. de Micropaleont.* Vol. 12, Nº 1, págs. 47-64.
- Colom, G. 1980. Sobre la posible extensión del Aquitaniense marino a lo largo de las Sierras del Levante de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*. Nº 24, págs. 7-14.



- Colom, G. 1980. Nota sobre el hallazgo de *Aphralysia capriorae* Memt y Roux, del Visense superior (Carbonífero) del Tethys occidental, encontrada en el Titónico-Valanginiense de Ibiza (Balears). *Id. id.* Nº 24, págs 89-91.
- Colom, G. 1982. Notas Paleontológicas y Estratigráficas referentes a Mallorca e Ibiza. *Bol. Sos. Hist. Nat. Balears*, págs. 195-206, figs. 1-4.
- Colom, G. 1981. Notas sobre la naturaleza original, orgánica o inorgánica de las lorigas de los Tintinnidos fósiles. *Vol. Homenatge a Lluís Solé i Sabarís. C.S.I.C. Barcelona.* Nº 1, Vol. 581, págs. figs, texto.
- Colom, G. 1982. Nuevos Foraminíferos del Cretáceo inferior de Mallorca. *Rev. Españ., Micropaleont.* Vol. 14, págs. 439-454. Láms. I-IV.
- Colom, G. 1984. Hallazgo de Tintinnidos en las calizas del Muschelkalk y en las del Lias superior de Mallorca. *Id. id.* Vol. 16, págs. 311-318, fig. 1.
- Colom, G. 1982. Notas paleontológicas y estratigráficas referentes a Mallorca e Ibiza. *Bull. Soc. Hist. Balears*, págs. 195-206, figs. 1-4 texto.
- Colom, G. 1984. Sobre algunos organismos enigmáticos interesantes, del Lias superior de Mallorca. *Congr. Español de Geología* T. I, págs. 407-419, figs. texto.
- Colom, G. 1984. La evolución de las asociaciones de Braquiópodos en el geosinclinal Bético-balear (Ibiza-Mallorca) Vol. págs. 293-299, figs. 1-3, texto.
- Colom, G. 1984. Sobre unos organismos «incertae sedis» encontrados en el yacimiento del Lias superior, margoso, de Muleta de Ca S'Hereu (Sóller). *Bull. Soc. Hist. Nat. Balears*, págs. 23-31, 3 figs.
- Colom, G. 1986. *Falsostyliola filamentosa* nov. gen. n. sp. *Mem. R. Acad. Cien. Artes, Barcelona.* Nº 845, vol. XLVI, págs. 1-19, Láms. I-VIII, fig. 1.
- Colom, G. 1985. Estratigrafía y Paleontología del Ansalusiense y del Plioceno de Mallorca (Balears). *Bol. Inst. Geo. Min. de España.* t. XCVI-III, págs. 235-302.
- Colom, G. 1986. Supersticions, llegendes de Mallorca... i Ciències Naturals. *Estudis Balearics, Anuari Cien. Nat., Any IV.* Nº 22, págs. 65-76, figs. 1-5, texto.
- Colom, G. 1987. Nota preliminar sobre el hallazgo del género (*Chondrites*) en el Lias de la Sierra del Levante (Mallorca) *Bol. Geol. Minero de España.* T. XCVIII-II (155-158).
- Colom, G. 1988. Una revisión del grupo de los Tintinnidos (Infusorios, Oligotricos lorizados). La evolución de sus especies en los mares paleozoicos y secundarios. *Rev. Esp. Paleontología*, 3: 71-104.
- Colom, G. 1990. Nota sobre conjuntos de Cianofíceas de los yacimientos de «Sa Roca Rotja», valle de «Sa Figuera» pertenecientes al Pleistoceno superior. (Sóller-Mallorca). *Rev. Esp. Micropaleontología* 22 (1): 127-137.

#### PROSPECCIONS PETROLÍERES I DE LIGNITS (TREBALLS INÈDITS)

- Colom, G. 1958. Prospecciones petrolíferas en el Sahara español. 1958-1960. (a cargo de la «*Richfield Oil Corporat*, 555, *South Flower Street*. Los Angeles (California).

- Colom, G. 1953-60. Prospecciones de la Empresa Nacional A.D.R.O. *De lignitos de Mallorca*.
- Colom, G. 1970-71. Empresa Nacional de Petróleos de Aragón - Zaragoza.
- Colom, G. 1964-65. Sociedad de Explotación de Petróleos Españoles, S.E.P. S.A. Granada.
- Colom, G. 1957-58. Caltex Oil. S.A.E. *Prospecciones Petrolíferas en España*.
- Colom, G. Prospecciones de la «American Overseas Petroleum» (Spain). L.T.D. Sondeo de Utero, Nº 1, (Prov. de Soria).
- Colom, G. Compañía de Investigaciones y explotaciones petrolíferas, S.A. Spain, *Sondeo de Oliana*, Nº 1, (prov. de Lérida) Id. id. Sondeo de Boltaña Nº 4, (prov. de Huesca).
- Colom, G. American Overseas Petroleum, L.T.D. *Estudio parcial del Sondeo Villalta*, Nº 1 (prov. de Burgo).
- Colom, G. Sondeo de Utera, Nº 1 (prov. de Burgos).

#### TREBALLS EN COL·LABORACIÓ

- Colom, G. y Bauzá, J. 1945. Nota sobre los Foraminíferos de las margas Miocénicas de Montjuich. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat. Madrid*. Vol. 62, págs. 283-295. Láms. XXIX-XXXI.
- San Miguel de la Cámara, M., y Colom, G. 1947. Datos geotectónicos estratigráficos y paleontológicos de la terminación de la Sierra Cretácea del Sur de la provincia de Burgos. «*Estud. Geológ.*». Madrid, Nº 5, págs. 209-233. Láms. I-VII.
- Colom, G. y Bauzá, J. 1950. Sur le bassin Néogène du Sud de la Sierra Nevada. *C.R. Séan. Acad. Scien. Paris*. T. 230. págs. 1625-1627.
- Ruiz de Gaona, M. Colom, G. y Birot, P. Estudios sobre las sinécias de Foraminíferos de la veritente meridional del Pirineo (Cataluña-Vizcaya). «*Estud. Geológ.*». Madrid. Nº 12, págs. 293-294. Láms. LIII-LIV, 19 figs. texto.
- Colom, G. y Gamundí, J. 1951. Sobre la extensión e importancia de las «moronitas» a lo largo de las formaciones Aquitano-Burdigalense del estrecho Nort-Bético. «*Estud. Geológ.*» Madrid. Nº 14, págs. 330-385, Láms. XXV-XXXVI.
- Fallot, P., Solé, L., Colóm, G. y Birot, P. Sur les Néogènes bassins du Guadiana Menor et de Baza. *C.R. Séan. Acad. Scien. Paris*. T. 230, págs. 1717-1720, 15 Mai, 1950.
- Fallot, P., Solé, L., Colom, G., y Birot, P. 1950. Sur l'âge des couches de Baza et de la formation de Guadix. (Prov. de Grénade). *Id. id.* T.231. págs.504-507.
- Colom, G., Castany, G. y Durand-Delga, M. 1953. Microfaunes pélagiques (Cálpionelles, Fissurines) dans le NE. de la Barbarie. *Bull. Soc. Géol. France*. 6me. Sér. Vol. 3, págs. 517-534.
- Colom, G. y Soares de Carvalho, G. 1954. Contribuição para o estudo de micropaleontologia dos depositos detriticos Pliocenos do Portugal. *Mem. e Noticias*, Nº 37, págs. 1-26. Pl. I-III. Coimbra.

- Colom, G., y Muraour, P. 1955. L'Oligocène supérieur du Cap Djinet et d'Oued el Arba. Publ. Serv. Carte Géol. Algérie, Bull. N° 5, págs. 249-269, 1 fig. Pls. I-IV.
- Linares, A. y Colom, G. 1956. Observaciones sobre los sedimentos Miocénicos en el Alto valle del Genil (Granada). *Cursillos y Conferen. del Inst. «Lucas Mallada»*, Madrid. Fascículo 4. págs. 105-110. Sabadell.
- Fontboté, J.M., Colom, G., Linares, A. 1957. Sobre la estratigrafía del Eoceno del Alto Llobregat (Pirineos catalanes). *Curs. y Conferencias Inst. «Lucas Mallada»*, Madrid. Fasc. IV. Págs. 93-103. Láms. II-III.
- Krejci-Graf, Karl, Frechen, Fosef, Wetzel, Walter y Colom, G. 1958. Gestaine und Fossilien der Azoren. *Senckenbergiana Lethaea Band 39*, págs. 303-351. (Frankfurt-am-Main).
- Colom, G. y Allard P.L. 1958. Présence au Maroc des microorganismes de Wanner. *Rev. Micropaléont. París*. Vol. 1, págs. 31-32.
- Bataller, R., Palmer, E. y Colom, G. 1958. P'resence au Maroc des microrganismes de Wanner. *Rev. Micropaléont. París*. Vol. 1, págs. 31-32.
- Bolze, J., Colom, G. y Sigal, J. 1959. Présence du genre *Colomiella* Bonet, 1956, en Tunisie, Les Calpionelles post-Néocomi. *Rev. Micropaléont. Paris*. Vol. 2 N° 1, págs. 50-52. Pl. 1.
- Colom G., y Muraour, P. 1958. A. propos de la microfaune du Miocène de la Grande Kabyle. (Algérie). *C.R. Somm. Soc. Géol. Fr.* N° 14, pág. 151).
- Colom, G. y Escandell, B. 1960-62. L'evolution du géosynclinal Baléare. *Livre a la Mém. Prof. P. Fallot*, T. 1 págs. 125-136, París. *So. Géol. France*.
- Escandell, B. y Colom, G. 1962. Estudio geológico de la región de Sineu, Petra, en la Isla de Mallorca. *Not. Comun. Instituto Geol. Min. de Madrid*, N° 64, págs. 17-35.
- Escandell, B. y Colom, G. 1962. Estudio geológico de la zona de Randa (Mallorca). *Not. Comun. Inst. Geol. Min., Madrid*. N° 64, págs. 17-35.
- Escandell, B. y Colom, G. 1962. Una revisión de Nummulítico mallorquín. *Id. id.*, N° 66, págs. 73-142.
- Colom, G. y Dufaure, Ph. 1962. Présence de la zone a *Palaeodasycladus mediterraneus* Pia, dans le Lias moyen du Pla de Cuber (Majorque). *C.R. Acad. Scien. París*. Séance 12 Nov. págs. 2617-2619.
- Escandell, B. y Colom, G. 1964. Notas estatigráficas y paleontológicas sobre los depósitos Flandrienses del Puerto de San Antonio Abad, (Ibiza). *Not. y Comun. Inst. Geol. Min. Madrid*, N° 75, págs. 95-118.
- Rangheard, Y., Colom, G. 1965. Sobre la edad de las calizas «Urgonianas» de Ibiza. (Balears) *Not. Comun. Inst. Geol. Min.*, Madrid N°77, págs.165-174.
- Colom, G. y Rangheard, Y 1966. Microfaunes del calcaires du Muschelkalk, d'Ibiza (Baléares). *Annal Scien. Université de Besançon. 3em. Sér. Géolog.* Fasc. 2, págs. 33-35.
- Rangheard, Y. y Colom, G. 1967. Microfaunas del Cretáceo de Ibiza (Baléares). *Bol. Inst. Geol. Min. Madrid*. Vol. 76. págs. 1-30. Pls. I-VI.
- Colom, G. y Tavares Rocha, A. 1965-66. O Mioceno superior, marino da sonda-

- gem da Quinta da Aldeia. (Sacavem, Lisboa). Bol. Museo Lab. Mineral. Geol. Facult. Cien., Vol. 10 (2) págs. 119-138. Láms. I-VI.
- Colom, G. y Rangheard, Y. 1966. Les couches a Protoglobigérines de l'Oxfordien supérieur de l'île d'Ibiza et leurs équivalents a Majorque et dans le domaine subbétique. *Rev. Micropaléont.* Paris. Vol.9. Nº 1, págs.29-36.
- Bizon, G., Bizon, Mme. J.J. y Colom, G. 1967. Note preliminaire sur les micro-faunes planctoniques du Miocène marin de l'île de Majorque (Baléares). *Comm. Méditerr. Néogene, stratigr. Proc. IV. Sess. Bologne in; Giornales di Geol.* (2) 35. Fasc. II. págs. 331-340.
- Escandell, P. y Colom, G. *Mapas geológicos de Mallorca, publicados por Inst. Geol. Min. de España. Escala 1:50.000*  
 Hoja Nº 644. Pollença (Mallorca), 1961  
 Hoja Nº 549. Porreras (Mallorca), 1962  
 Hoja Nº 724. Llucmajor (Mallorca), 1962  
 Hoja Nº 672. Artá (Mallorca) 1962  
 Hoja Nº 698. Palma (Mallorca) 1963
- Brébison, Ph., Chevalier, J.P., Colom, G., Lecomtre, G. y Rangheard, Y. 1968. Sur le Tortonien de Formentera et d'Ibiza (Baléares-Espagne). *C.R. Somm. Soc. Géol. France.* Fasc. 5, págs. 152-153).
- Bourrouilh, P. y Colom, G. 1968. Sur l'âge du Miocène du Sud de Minorque. *C.R. Somm. Soc. Géol. France.* Fasc. 5, págs. 150-151.
- Colom, G. y Sacarés, J. 1969. Hallazgo de terrazas Pliocenas, marinas, en la región de Llucmajor (Mallorca). *Id. id. T. IV. Nº 2*, págs. 35-37.
- Cuerda, J., Sacarés, J. y Colom, G. 1969. Hallazgo de terrazas Pliocenas, marinas, en la región de Llucmajor (Mallorca). *Id.id.T. IV.Nº2*, págs. 35-37.
- Colom, G., Magné, J., y Rangheard, Y. 1970. Age des formations Miocènes d'Ibiza (Baléares), impliquées dans la tectonique tangentielle. *C.R. Acad. Scien., París. T. 270*, págs. 1430-1440.
- Colom, G., Via, L. y Reguant, S. 1970. Hallazgo de *Harrisichara lineata* Grambast en el yacimiento del Parés (San Boi del Llucanés). *Vich. Acta Geol. Hispán. T.V. Nº 3*, págs. 55-56.
- Sigal, J., y Colom, G. 1971. Note sur des *Rhyncholites* du Lias supérieur, et de la base du Dogger de Majorque (Baléares, Espagne). *Rev. de Micropaleontologia. Madrid. Vol. 3 Nº 2*, págs. 141-146.
- Colom, G., y Rangheard, Y. 1973. Données nouvelles sur l'existence des niveaux lacustres dans des formations du Miocène inférieur de la Sierra Norte de Majorque (Baléares). *Annales Scient. Université de Besançon; Géologie*, 3me. Sér. fasc. 18, págs. 115-128.
- Colom, G. y Moreno de Castro, G. 1974. Presencia del género *Colomiella* en las formaciones supraurgonianas de la provincia de Guipúzcoa (España). *Rev. España. Micropaleont.* Vol. 6, Nº 1, págs. 145-154, figs. texto.
- Colom, G., Freytet, P., y Rangheard, Y. 1973. Sur de sédiments lacustres et fluviaux du Stampien de la Sierra Norte de Majorque (Baléares).

*Annal. Scient. Université de Besançon. Géologie*, 3me. fasc. 20, págs. 167-174. Pls. I-II.

- Colom, G. y Sacarés, J. 1976. Estudios sobre la geología de la región de Randa, Llucmajor y Porreras. *Rev. Balear*, Palma, Año XI, Nos. 44-45, págs. 50. Láms. y figs. texto.
- Colom, G. y Pomar, L. 1977. Depósitos de flujos gravitatorios en el Burdigalense d'es Racó d'Es Gall, (Alconasa, Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, T. 22, págs. 119-132. Figs. texto.
- Mateu, G., Colom, G., y Cuerda, J. 1979. Los Foraminíferos Plio-Pleistocenos de la Isla de Cabrera (Balears) y las condiciones plaeoecológicas del antiguo mar balear. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*. Nº 23. pag. 51-68.

## En memòria d'en Francesc Xavier Socias



Aquest darrer mes d'agost hem perdut un consoci, un company i un amic. En Xavier Socias era un membre actiu de la Societat d'Història Natural, desaparegut a uns 6000 m d'altitud pujant el cim del Diraam Peak al Karakorum, al Pakistà.

La seva afició a la muntanya era prou coneguda. El passat estiu, va anar a l'Ecuador per pujar al Ximborazo i Cotopaxi, d'uns 5000 metres. Des de llavors ençà, bona part del seu temps el va dedicar a preparar i preparar-se per a la pujada al Diraam Peak. La muntanya era molt més que la seva principal afició, com per a tants de companys, suposava una manera de viure intensament, i mil coses més, difícils de descriure.

El vaig conèixer com a alumne de batxillerat a l'Institut de Pollença, a on a més d'un bon alumne, mostrarà un gran interès i entusiasme per la natura. Amb ell, i els seus amics de Pollença vaig aprendre molt

d'orquídies del nord de Mallorca, molt més hermoses i espectaculars a les seves diapositives.

Poc després el vaig retrobar a les aules de Biologia, i des, de ben prest, començà a venir per Fisiologia Vegetal, a interessar-se per la nostra feina i a participar activament als experiments en camp i al Laboratori.

En acabar la Llicenciatura, i molt abans, tenia clarament decidit iniciar-se en el món de la recerca a Fisiologia Vegetal. La realització de la seva tesina («Estabilitat i variabilitat a caràcters relacionats amb la producció i fotosíntesi a haploids i diplohaploids de *Nicotiana tabacum* L.») suposava la iniciació a les tècniques de cultiu de teixits, producció de plantes haploids a partir d'anteres, a més de l'aprenentatge de tècniques de mesura de la fotosíntesi, cultius a camp i a càmera de creixement, etc. La seva facilitat d'assimil·lació de noves tècniques i capacitat

de feina quedaren paleses des de ben prest, junt amb una rara facilitat per mantenir en tot moment ordenats i processats a l'instant totes les dades que anava obtenint. Des del començament fins ara, les relaccions amb els seus companys de Laboratori varen esser excel·lents.

El final d'aquesta tesina va resultar un marató per motius molt comuns, va demanar, i aconseguí una beca FPI. Tenia un interès ben decidit en realitzar una Tesi Doctoral.

Amb la seva tesi vàrem aprofundir en l'estudi de la resposta a la sequera d'una lleguminosa farratgera ben mediterrània, el trèvol subterrani. Donat que volíem enfocar les investigacions a l'efecte de la sequera sobre el repart d'assimilats dins la planta (Canvi de relació part aèria/arrels), vàrem contactar amb el Dr. Sharkey (*University of Wisconsin, Michigan, USA*), per a tal de posar a punt tècniques enzimàtiques que no disposàvem al laboratori, (Activitat SPS i d'altres). Del reconegut Dr. Sharkey vaig rebre una carta-informe amb alabançes poc comunes i la invitació a tornar en qualsevol moment.

Després de reconsiderar certs punts respecte a la direcció de les investigacions inicià la tasca experimental a camp i cambra de creixement. La capacitat de feina i d'organització foren sempre exemplars. (No estic gens segur que la direcció i planificació dels experiments estigueren a l'altura de la impecable realització).

Al darrer curs es configurà el final dels esperiments del que seria la seva tesi «Resposta del trèvol subterrani al dèficit hídric». Abans de partir al Diram Peak, els anàlisis quedaren fets, les dades a punt per començar a elaborar i discutir en tornar.

Tot i que les publicacions depenien més de la direcció, (i es trist ésser més lent del que toca també en aquest aspecte), amb quatre internacionals ja en curs els càlculs eren arribar a llegir la tesi amb sis-set publicacions acceptades. Per a mi era un rècord inimaginable, i és ben cert que amb ell el veia fet.

Aquesta intensa activitat científica, tot i que era evident, la va mantenir amb la major senzillesa, com una rutina sense cap mèrit especial, i amb una cordial i seriosa col·laboració amb tots els companys del Laboratori.

Haviem fet plans. Un nou projecte, amb un contracte per tres anys més. Punts calents d'investigació actual per tocar-ne més a fons en acabar la tesi, col·laboracions amb altres grups, d'altres projectes d'àmbit més ambiental...Aquest darrer any el temps volava. Haviem de celebrar el final dels experiments i el nou contracte. Ens despedírem comentant, que després de la expedició, en tornar, celebraríem tot, i miraríem tot dos de tenir més temps per parlar de ciència i de tot el demés. Ens despedírem amb presses.

Sempre frisant, no assaborírem plegats el que es despenia de la teva feina, dels teus resultats. Ara he hagut d'agafar els teus disquets, mirar per damunt d'identificar cada un dels tretze experiments, perfectament ordenats i documentats.... Et sentiré a faltar entre les teves dades, ja mai serà complet, per a mi, l'íntim plaer que ens manté en peu a aquesta feina, el d'ésser els primers en descobrir un nou bocí de veritat. Et sentiré a faltar en tantes d'altres coses, paraules, comentaris...

Voldria trobar temps, voluntat i encert per afrontar amb la serenitat que hi pertoca l'anàlisi de tot, i fer, com un darrer homenatge a tú i al que tú suposes, la tesi que tu haries d'aver llegit. Certament no es gens fàcil. Per tot hi estàs present i no puc parlar amb tú.

H. Medrano

## Publicacions

- Medrano, H., Aguiló, F. i Socias, F.X. (1992). Leaf water relations of subterranean clover subjected to rapid or slowly-induced drought. *Photosynthetica* 27 (3):413-419.
- Vadell, J., Socias, F.X. i Medrano, H. 1993. Light dependent carboxylation efficiency and rubisco activation in field growing subterranean clover leaves. *Journal Exp. Botany*. (in press).
- Socias, F.X., i Medrano, H. 1993. Drought acclimation in field growing subterranean clover plants. *Agronomie* (acceptat, en revisió).
- Socias, F.X. i Medrano H. 1993. Effect of rapidly and gradually induced water stress on plant growth and leaf water relations in subterranean clover plants. *Physiologia Plantarum* (en revisió).
- Socias, F.X i Medrano, H. 1992. Effect of water stress on stomatal conductance and leaf water relations in subterranean clover leaves. *Physiologia Plantarum* (en revision).
- Socias, F.X., Medrano, H. i Sharkey, T.D. 1993. Acclimation of *phasecolus vulgaris* leaves to ligh and normal atmosphere CO<sub>2</sub>. *Plant Cell & Envinonment* 16, 81-86.
- Socias, F.X. Medrano, H. 1990. Efecte del genotip sobre la resposta a l'androgènesi a *Nicotiana tabacum* L: *Rev. de Ciència*, 7:91-97.
- Socias, F.X. 1989. Estabilitat i variabilitat a caràcters relacionats amb la producció i Fotosíntesi a Maplids i Dihaploids de *Nicotiana tabacum* L. Tesina de Llicenciatura. UIB.
- Sharkey, T.D; Socias, F.X. i Loreto, F.CO<sub>2</sub> Effects on Photosynthetic End Product Suynthesis R. Alscher and A.R. Wellburn Editors. Elsevier. (In Press).



### Aviso a nuestros lectores

Todos los artículos científicos que se publican en esta revista, se recogen en forma de referencia bibliográfica en la *base de datos ICYT*, cuya descripción se incluye en otra página.

Por tanto: si está Vd. interesado en obtener información sobre un tema concreto, publicado tanto en esta revista como en otras publicaciones españolas, puede consultar a la *base de datos ICYT*, con la seguridad de que obtendrá toda la información existente sobre dicho tema contenida en la literatura científica nacional.

Los documentos pueden seleccionarse por texto libre o consultando por:

Materias

Clasificación temática

Autores

Centros de trabajo de los autores

Título de la publicación científica

Año de publicación

#### *Ejemplo de consulta:*

Fósiles de vertebrados en el archipiélago balear.

Items	línea	petición
* 226	1/	fósiles vertebrados
* 319	2/	tb-balear* (4 terms combined)
* 6	3/	"fósiles vertebrados" and tb-balear*

1 documento(s) sobre 6

Documento 2

Num. registro 51709

Autores Pretus, J.LI. / Obrador, A.

Título Presencia de restos óseos en el pérmico de Menorca. (Nota previa)

Lugar de trabajo Fac. Biol. Univ. Barcelona, Dep. Ecol., España / Fac. Cienc. Secc. Geol. Univ. Auton. Barcelona, Dep. Geol., España.

Código Revista 0212-260x

Título Revista Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Datos Fuente 1987, 31: 149-152, 3 ref.

ISSN 0212-260x

Tipo de publ. AR/NO

Lengua ES

Clasificación 241605

Localización ICYT

Descriptorios Fósiles vertebrados / Pérmico

Descrip. sec. Restos óseos / Menorca / Islas Baleares / España

## **BASE DE DATOS ICYT**

### **CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS**

Base de Datos Bibliográfica  
especializada en publicaciones  
periódicas españolas de  
**CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**TEMÁTICA:** Agronomía, Astronomía, Astrofísica, Ciencias de la Vida, Ciencias de la Tierra y el Espacio, Farmacología, Física, Matemáticas, Química y Tecnologías.

**FUENTES:** 525 publicaciones periódicas.

**PERIODO DE COBERTURA:** Desde 1979 hasta la actualidad.

**VOLUMEN:** 70.000 referencias.

**CRECIMIENTO ANUAL:** 6.500 referencias.

**PERIODO DE ACTUALIZACIÓN:** Mensual.

**PRODUCTOR:**

CENTRO INFORMACIÓN  
Y DOCUMENTACIÓN  
CIENTÍFICA

c/. Joaquín Costa, 22  
28002 Madrid  
Teléfono (91) 563 54 82  
Fax (91) 564 26 44

**SOPORTES**

**ACCESIBLE EN LÍNEA**

**CD-ROM**

**REVISTA:** Índice Español de Ciencia y Tecnología.  
(disponible en papel y en soporte magnético)

Todos los documentos a los que se hace referencia tanto en el Índice Español de Ciencia y Tecnología como en la Base de Datos ICYT, se encuentran en la Biblioteca del CINDOC que puede proporcionar fotocopias para fines de investigación.

**DISTRIBUIDOR:**

**SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN DEL CSIC**

Joaquín Costa, 22  
28002 Madrid  
Teléfono (91) 563 54 82  
Fax (91) 564 26 44

## Memòria de les activitats de la SHNB durant l'any 1993

### 1. Conferències

Correspon al cicle anual de conferències amb títol genèric *Dijous a la Societat* que es realitzà a l'Estudi General Lul·lià.

14 de gener. *Patrimoni Natural de Mallorca*. Conferència impartida per Antoni Martínez-Taberner i Joan Mayol.

21 de gener. *Patrimoni Natural de Menorca*. Conferència impartida per Joan Rita.

28 de gener. *Patrimoni Natural d'Eivissa i Formentera*. Conferència impartida per Néstor Torres.

11 de febrer. *Rehabilitació d'Ecosistemes. Repoblacions al País Valencià*. Conferència impartida per Salvador Almenar.

18 de febrer. *Urbanisme Ciutadà i Natura*. Conferència impartida per Jaume Carbonero.

25 de febrer. *Problemes Ambientals en el Temps de Ramón Llull*. Conferència impartida per Anthony Bonner.

4 de març. *Els Jardins Botànics a la Societat Actual*. Conferència impartida per Jaume Servera.

18 de març. *Una Aventura Geogràfica a Meteora*. Conferència impartida per Jaume Servera.

25 de març. *Es Pouàs. Una aventura Paleontològica a Eivissa*. Conferència impartida per Miguel McMinn.

1 d'abril. *L'aventura d'un Parc. Els aiguamolls de l'Empurdà*. Conferència impartida per Jordi Sargatall.

### 2. Taules rodones

4 de febrer. *Els Problemes i el Futur del Patrimoni Natural de les Balears*. Intervingueren representants del Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller, GOB, Associació d'Amics dels Parcs, Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears, Col·legi de Biòlegs, ICONA, Grup Universitari d'activitats subaquàtiques i el moderador de la SHNB.

11 de març. *La Natura a Ciutat*. Intervingueren representants del Jardí Botànic de Sóller, la Universitat de les Illes Balears, Col·legi de Biòlegs i un moderador de la SHNB.

### 3. Programes de ràdio

Cada dijous entre les 12 i les 13 h i des del més de gener fins al mes de juny, fou emesa una entrevista radiofònica per Radio Nacional d'Espanya a les Balears amb especialistes de la SHNB i els convidats, a les conferències de cada dijous. La durada del programa era de 15' i es tractaren innumbrables temes d'actualitat ambiental i naturalístics en general sota la direcció d'Antoni Martínez-Taberner i Armando Pomar.

### 4. Cursos

*Curs de Botànica.* Els dies 29 i 30 de gener i els dies 5 i 6 de febrer es realitzà un curs de botànica amb el Col·legi Oficial de Biòlegs sota la direcció de Joan Rita i Margalida Llabrés.

*Curs de Dibuix Científic i Naturalístic.* del 22 al 27 de novembre i del 13 al 17 de desembre fou impartit un curs de dibuix per la professora Irene Mestre. L'organització fou conjunta amb el Col·legi Oficial de Biòlegs sota la direcció de Joan Rita i Irene Mestre.

### 5. Exposicions

*Exposició de Bolets d'Eivissa.* Els dies 13 i 14 de novembre fou presentada a Eivissa una exposició conjunta amb el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller. L'organització i realització va corre a càrrec de Carles Constantino i Josep Siquier.

### 6. Presentacions

El dia 25 de juny fou presentat a la sala d'alcaldia de l'Ajuntament de Palma el *Pla d'Us i Gestió del Bosc de Bellver*. El plà fou realitzat per la SHNB i el GOB a través de Martí Llobera O'Brien, Guillem Alomar i Josep Antoni Aguiló sota la coordinació de Maxi Lange i Joan Mayol.

El dia 30 de setembre fou presentat a la sala d'alcaldia de l'Ajuntament de Calvià el document titulat *Propostes d'Actuacions Inmediates Posteriors als Incendis de la Serra de Na Burguesa*. Les propostes foren consensuades entre socis de la SHNB especialistes en temes d'erosió i reforestació sota la coordinació d'Antoni Martínez-Taberner.

## 7. Publicacions

El 22 de febrer fou presentat el número 35 del Bolletí de la SHNB corresponent a l'any 1992. Inclou 12 treballs científics.

Juntament amb el Bolletí 35 fou lliurat el llistat i historial de publicació periòdiques que es troben i es reben actualment a la Biblioteca de la SHNB. Aquest llistat recull en quasi 60 pàgines totes les publicacions periòdiques que es reben en l'actualitat, o s'han rebut, amb el breu historial de cada una d'elles, amb unes breus dades que inclouen idioma, paraules clau, ISSN, país de publicació, així com un breu historial de la revista.

El dia 10 de desembre fou presentat el llibre titulat *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera* corresponent a la Monografia núm. 2 de la SHNB. Els editors del llibre han estat Josep Antoni Alcover, Enric Ballesteros i Joan Fornós. El llibre s'ha realitzat conjuntament amb el Consell Superior d'Investigacions Científiques i l'Editorial Moll amb l'ajuda i suport d'ICONA i del Parc Nacional Marítim-Terrestre de l'Arxipèlag de Cabrera. La presentació es realitzà al Gran Hotel de la Fundació La Caixa amb la presència de representants de totes les entitats i els editors.

## 8. Visites

El dia 7 de setembre foren convidats a la Societat els Directors Generals de Cultura, Sr. Francesc Romero, Medi Ambient, Sr. Fernando Garrido i d'Ordenació del Territori, Sr. Joan Fageda i de l'Ajuntament de Calvià amb la seva Batlesa en funcions Immaculada Cabiscol. L'objectiu de la visita fou el de conèixer i estudiar amb els tècnics del Parc Natural de Collserola el funcionament del Parc i les seves aplicacions al futur Parc Natural de Na Burguesa.

## 9. Convenis

El dia 27 de febrer a la Vila de Sóller es realitzà una junta conjunta entre la SHNB i el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller. En aquesta junta es va procedir a la signatura d'un conveni de cooperació entre ambdues entitats.

## CONVENI DE COL·LABORACIÓ ENTRE LA SOCIETAT D'HISÒRIA NATURAL DE LES BALEARS I EL MUSEU BALEAR DE CIÈNCIES NATURALS DE SÓLLER



El Dr. Antoni Martínez Taberner, president de la Societat d'Història Natural de les Balears, amb seu a Palma de Mallorca, i

el Dr. Carles Constantino Mas, president de l'Associació Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller,

REUNITS a Sóller, en data de 27 de febrer de 1993, en nom i representació de les dues entitats resenyades, per acord de les seves respectives juntes directives,

### CONSIDEREN:

– Que és objectiu comú d'ambdues entitats la promoció de la coneixença de la Història Natural de les illes Balears, inclòs el desenvolupament de l'activitat museística en aquesta matèria.

– Que d'aquesta coincidència es derivaria un profit comú amb la col·laboració i coordinació més estretes entre les dues entitats i, en conseqüència,

ACORDEN:

1. Subscriure el present acord de col·laboració general i permanent entre la Societat d'Història Natural de les Balears i l'Associació Museu de Ciències Naturals de Sóller.
2. Organitzar activitats conjuntes, com poden ser exposicions, sessions monogràfiques sobre temes d'història natural, publicacions, reunions, congressos o qualsevol altre gènere d'activitats.
3. Intercanviar de manera sistemàtica totes les publicacions editades per cada una de les entitats.
4. Posar a l'abast dels socis de l'altra entitat els fons bibliogràfics i documentals i l'accés a col·leccions, en igualtat de condicions que als socis propis.
5. El Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller podrà fer constar on convingui la condició d'"Entitat col·laboradora de la Societat d'Història Natural de les Balears" i la Societat mantenir un panell informatiu de les seves activitats en un punt adient d'accés públic del local del Museu
6. Mantenir sistemàticament un intercanvi d'informacions entre les juntes directives de les dues entitats.
7. Anomenar, dins les juntes directives de cada entitat, un responsable de seguiment i aplicació del present acord.
8. Considerar aquest acord de durada indefinida, reservant-se el dret de cada part a la seva rescisió, per acord de la respectiva Junta Directiva, anunciant-la amb una antelació de tres mesos.
9. Posar en coneixement de tots els seus socis la formalització del present acord.

Fet a Sóller, el 27 de febrer de 1993

Signat:

Antoni Martínez Taberner

Signat:

Carles Constantino Mas

## Normes de publicació del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

El **Boll. Soc. Hist. Nat. Balears** publica treballs científics originals sobre Història Natural en sentit ampli, posant especial émfasi en la regió de la Mediterrània occidental.

Se recomana als autors la lectura del darrer número del **Bolletí** per a una orientació general sobre l'estil i presentació formal habituals. De qualsevol manera se recomana que els treballs estiguin estructurats en apartats i s'ajustin a les següents normes:

1. De cada un dels treballs se presentarà un original i dues còpies, en fulles de tamany DIN A4, mecanografiades per una sola cara, a doble espai i amb uns màxims de 70 caràcters per línia i 30 línies per pàgina. Se recomana l'enviament d'una còpia addicional en qualsevol suport informàtic, per agilitzar les tasques d'edició. El text pot estar redactat en qualsevol llengua moderna. Se recomana la no utilització de termes polítics (vgr. Espanya, Països Catalans), en favor dels geogràfics (vgr. Península Ibèrica, Catalunya, Illes Pitiüses).

2. Al principi de cada article, i per aquest ordre, deu constar:

\* Títol.

\* Nom complet de l'autor/s.

\* Resums. Deuen ésser clars, concís i especificar el contingut i resultats del treball. És imprescindible incloure un resum en la llengua dels treball i un altre amb anglès. Seguirà a cada resum un màxim de 6 Paraules clau en *cursiva*.

\* Nom complet i adreça postal de cadascun dels autors

3. L'extensió màxima de l'article serà de 20 pàgines. La Junta de Publicacions se reserva la possibilitat excepcional de publicar articles més extensos.

La tipografia a utilitzar en el text deurà ésser la següent:

\* Text general: rodones

\* Cites d'altres autors: rodones

\* Espècies i gèneres: *cursiva* (o, per defecte, subratllat).

\* Apartats: minúscules i **negretes**.

\* Subapartats (reduïts al mínim imprescindible): minúscules precedides de les lletres a), b)...).



4. Cada treball ha d'anar acompanyat d'un apartat de Bibliografia, que se presentarà segons el següent format:

\*Articles en revistes:

Adrover, R., Hugueney, M. i Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22:137-149.

\*Llibres i altres publicacions no periòdiques:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Balearics. Palma de Mallorca. 515 pp.

\*Treballs de contribució en llibres:

Kadel, K. i Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleophryne muletensis*. In: Hemmer, H. i Alcover, J.A. eds. *Història biològica del Ferreret. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)*. :169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

La Bibliografia s'ordenarà alfabèticament per autors i cronològicament per als diferents treballs d'un mateix autor (en el cas de que un mateix autor tengui més d'un treball del mateix any citat en el text s'afegiran les lletres a, b, c... a l'any de publicació).

Les referències en el text se realitzaran de la forma habitual: «...segons Colom (1978a)...»; «...són components habituals d'aquesta fauna (Adrover *et al.*, 1977).»; «...establerta per Bourrouilh (1973, en Rodríguez-Perea i Ramos, 1984)».

5. Les il·lustracions (sempre en blanco i negre) tenen que complir les següents normes:

Tenen que estat citades en el text.

En el text les figures (mapes, gràfiques, làmines, fotografies...) tenen que numerar-se correlativament mitjançant Fig. 1, Fig. 2...; per a les taules (taules, quadres, llistes...), Taula 1, Taula 2....

El seu tamany té que ajustar-se a la caixa del **Bolletí** (18x12.5 cm) o preveure (especialment per als retolats interiors) la possibilitat d'ampliacions o reduccions. La publicació d'il·lustracions de format no ajustable a la caixa del **Bolletí** anirà a càrrec dels autors, així com la publicació de fotografies en color.

Les il·lustracions es tenen que presentar separades del text general. A cadascuna d'elles anirà (a llapis) el seu número i els autors del treball.

Els peus figura i taules aniran presentats en una fulla apart, redactats en la llengua del treball i en anglès (aquest darrer en *cursiva*).

En el text general, en un marge, s'ha d'incloure la situació en la que, segons els autors, es té que intercalar cada il·lustració.

6. Cada treball se remetrà, per al seu arbitratge, a dos especialistes en la matèria corresponent, que assessoraran a la Junta de Publicacions. La decisió final de la publicació d'un article és responsabilitat exclusiva de la Junta de Publicacions.

7. Els treballs es publicaran segons rigorós ordre d'acceptació.

8. El primer autor rebrà per a la correcció d'errates una prova d'impremta i,

després de la publicació de l'article, 50 separates de forma gratuïta. Si desitja un nombre superior tindrà que abonar les despeses addicionals.

9. Els originals de cada article quedaran en propietat de la Societat d'Història Natural de les Balears. A petició dels autors seran retornades les il·lustracions.

## Normas de publicación del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

El **Boll. Soc. Hist. Nat. Balears** publica trabajos científicos originales sobre Historia Natural en sentido amplio, poniendo especial énfasis en la región mediterránea occidental.

Se recomienda a los autores la lectura del último número del **Bolletí** para una orientación general acerca del estilo y presentación formal habituales. De cualquier manera se recomienda que los trabajos estén estructurados en apartados y que se ajusten a las siguientes normas:

1. De cada uno de los trabajos se presentará un original y dos copias, en hojas DIN A4, mecanografiadas por una sola cara, a doble espacio y con unos máximos de 70 caracteres por línea y 30 líneas por página. Se recomienda el envío de una copia adicional en cualquier soporte informático, para agilizar las labores de edición. El texto puede estar redactado en cualquier lengua moderna. Se recomienda prescindir de terminos políticos (vgr. España, Països Catalans), en favor de los geográficos (vgr. Península Ibérica, Catalunya, Illes Pitiüses).

2. Al principio de cada artículo, y por este orden, debe constar:

\* Título.

\* Nombre completo del autor/es.

\* Resúmenes. Deben ser claros, concisos y especificar el contenido y resultados del trabajo. Es imprescindible incluir un resumen en la lengua del trabajo y otro en ingles. Seguirá a cada resumen un máximo de 6 Palabras clave en *cursiva*.

\*Nombre completo y dirección postal de cada uno de los autores.

3. La extensión máxima del artículo será de 20 páginas. La Junta de Publicaciones se reserva la posibilidad excepcional de publicar artículos más extensos.

La tipografía a utilizar en el texto deberá ser la siguiente:

- \* Texto general: redondas
- \* Citas de otros autores: redondas
- \* Especies y géneros: *cursiva*. (o, en su defecto, subrayado)
- \* Apartados: minúsculas y **negritas**.
- \* Subapartados (reducidos al mínimo imprescindible): minúsculas precedidas de las letras a), b)....).

4. Cada trabajo deberá ir acompañado de un apartado de Bibliografía, que se presentará bajo el siguiente formato:

- \* Artículos de revistas:

Adrover, R., Hugueney, M. y Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22:137-149.

- \* Libros y otras publicaciones no periódicas:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Balearics. Palma de Mallorca. 515pp.

- \* Trabajos de contribución en libros:

Kadel, K. y Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval developement in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. y Alcover, J.A. eds. *Història biològica del Ferreret. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)* :169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

La Bibliografía se ordenará alfabéticamente por autores y cronológicamente para los diferentes trabajos de un mismo autor (en el caso de que un mismo autor tenga más de un trabajo del mismo año citado en el texto se añadirán las letras a, b, c... al año de publicación).

Las referencias en el texto se realizarán de la forma habitual: «...según Colom (1978a)...»; «...son componentes habituales de esta fauna (Adrover *et al.*, 1977).»; «...establecida por Bourrouilh (1973, en Rodríguez-Perea y Ramos, 1984)».

5. Las ilustraciones (siempre en blanco y negro) deben cumplir las siguientes normas:

Deben ser citadas en el texto.

En el texto las figuras (mapas, gráficas, láminas, fotografías...) deben numerarse correlativamente mediante Fig. 1, Fig 2...; para las tablas (tablas, cuadros, listas...): Tabla 1, Tabla 2....

Su tamaño debe ajustarse a la caja del **Bolletí** (18x12.5 cm) o preveer (especialmente para los rotulados interiores) la posibilidad de ampliaciones o reducciones (por esa misma razón las figuras presentarán siempre escala gráfica). La publicación de ilustraciones de formato no ajustable a la caja del **Bolletí** correrá a cargo de los autores, así como la publicación de fotografías en color.

Las ilustraciones deberán presentarse separadas del texto general. En cada una de ellas aparecerá (a lápiz) su número y los autores del trabajo.

Los pies de figura y tablas deberán ser presentados en hoja aparte, redactados en la lengua del trabajo y en inglés (este último en *cursiva*).

En el texto general, en un margen, debe incluirse la situación en la que, según los autores, debe intercalarse cada ilustración.

6. Cada trabajo se remitirá, para su arbitraje, por lo menos a dos especialistas en la materia correspondiente, que asesorarán a la Junta de Publicaciones. La decisión final de la publicación de un artículo será responsabilidad exclusiva de la Junta de Publicaciones.

7. Los trabajos se publicarán según riguroso orden de aceptación.

8. El primer autor recibirá para la corrección de erratas una prueba de imprenta y, tras la publicación del artículo, 50 separatas de forma gratuita. Si se desea un número superior se deberán abonar los costos adicionales.

9. Los originales de cada artículo quedarán en propiedad de la Societat d'Història Natural de les Balears. A petición de los autores serán devueltas las ilustraciones.

## **Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. Instructions for authors**

The Bolletí of the Soc. Hist. Nat. Balears publishes original work on natural history in a broad sense, with special emphasis on the Western Mediterranean region.

Authors are recommended to check on the last issue of the Bolletí for style and formal presentation. In any case, it is recommended that manuscripts be broken down into sections and that they follow the instructions below:

1. For each manuscript the author should submit the original and two copies on DIN A4 sheets, typed on one side, double spaced, and with a maximum of 70 characters per line and 30 lines per page.

It is advisable to send a copy on disquette? in order to shorten publication procedures. The text may be written in any modern language. Geographical terms (e.g. Iberian Peninsula, Illes Pitiuses) are encouraged in preference to political ones such as Spain, Països Catalans.

2. At the beginning of each article the author should state:

\* Title

\* Full name(s) of author(s)

\* Summaries. These should be clear and concise, and specify the contents and results of the contribution. There should be a summary in the text language and another one in English. There should follow a maximum of 6 keywords in *italics*.

\* Full name and postal address for each author.

3. The maximum length of the paper will be 20 pages. The Editorial Committee reserves the right to publish longer articles.

The typesetting for the text will be the following:

\* text: Roman

\* author citations: Roman

\* Species and genera: *italics* (or at least underlined)

\* Headings: small case and **bold**

\* Subheadings (as few as possible): small case, preceded by the letters a), b)...

4. Each article should include a Bibliography containing only publications cited in the text. The Bibliography will be displayed in the following ways.

\* for articles in journals:

Adrover, R., Hugueney, M. & Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22:137-149.

\* for books and other non-periodic publications:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Baleàrics. Palma de Mallorca. 515pp.

# HISTÒRIA NATURAL DE L'ARXIPÈLAG DE CABRERA

J.A. ALCOVER, E. BALLESTEROS, J.J. FORNÓS (eds.)



EDITORIAL MOLL - CSIC

MONOGRAFIES DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS, 2

Al mateix moment de l'edició d'aquest número del Bolletí ha aparegut el núm. 2 de les monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears dedicada a la "Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera".

Aquest volum juntament amb la monografia núm. 1 dedicada a les Falgueres, Bolletins endarrerits i altres publicacions els podeu adquirir el local de la Societat.

## CARTA D'ORDRE AL BANC

Banc .....	Nom .....
Suc. o Ag. ....	.....
Població .....	Adreça.....
Data .....	.....
Codi, cc .....	Tel. ....
D.N.I. ....	Fax .....

Estimats Srs.:

Les preg atenguin, fins nou avís, amb càrrec al meu compte, els rebuts de la Societat d'Història Natural de les Balears.  
molt cordialment:

Signatura del Titular:

-----

## CARTA A LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Banc .....	Nom .....
Suc. o Ag. ....	.....
Població .....	Adreça.....
Data .....	.....
Codi, cc .....	Tel. ....
D.N.I. ....	Fax .....

Estimats Srs.:

Les preg atenguin, fins nou avís, amb càrrec al meu compte, els rebuts de la Societat d'Història Natural de les Balears.  
molt cordialment:

Signatura del Titular:

<b>Petitpierre, E. i Palmer, M.</b> Noves aportacions a la fauna coleopterològica de les Illes Balears. News records for the Balearic Islands beetle fauna. ....	77
<b>Pou, S., Ballesteros, E., Gelgado, O., Grau, A.M., Riera, F. y Weitzmann, B.</b> Sobre la presencia del alga <i>Caulerpa taxifolia</i> (Vahl) C. Agardh ( <i>Caulerpales, Chlorophyta</i> ) en Mallorca. <i>Presence of the green alga Caulerpa taxifolia (Vahl) C. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) in Majorca Island (Western Mediterranean)</i> . ....	83
<b>Pons, G.</b> Artròpodes de s'Albufera de Mallorca: <i>Arachnida, Araneae. Arthropoda from s'Albufera de Mallorca: Arachnida, Araneae</i> . ....	91
<b>López-Colón, J.I.</b> Sobre la puesta de <i>Vesperus fuentei</i> Pic, 1905 ( <i>Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae</i> ). On the oposition of <i>Vesperum fuentei</i> Pic, 1905 ( <i>Coleoptera: Corombycidae: Lepturinae</i> ). ....	99
<b>Moragues, Ll.</b> Estudi geològic del sector meridional de les Serres de Llevant (Mallorca). <i>Geological study of the meridional sector of Serres de Llevant (Mallorca)</i> . ....	103
<b>Moyà, G. i Martínez-Taberner, A.</b> Una proliferació de fitoplancton al Port de Sóller (Mallorca, Estiu 1991). <i>Phytoplankton bloom in Sóller harbour (Mallorca, Summer 1991)</i> . ....	121

## Altres

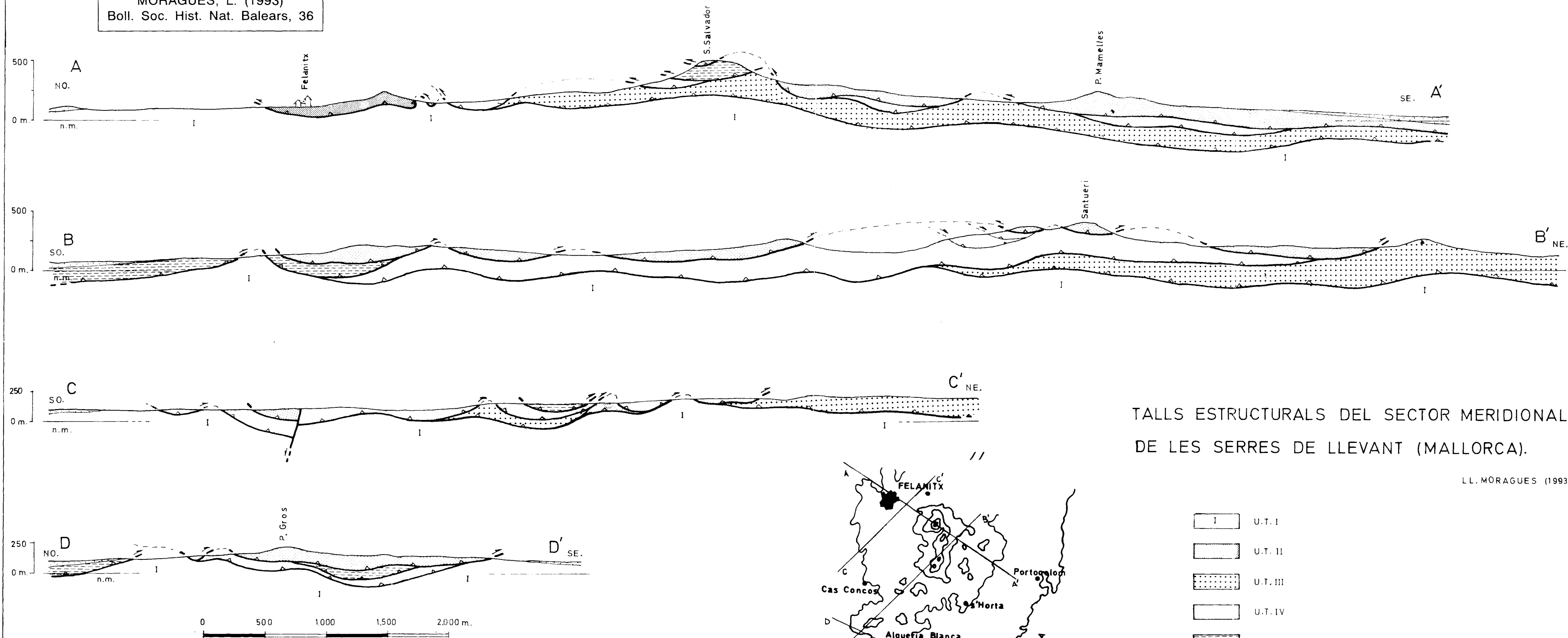
Necrològica: Guillem Colom, per G. Mateu. <i>Obituary: Guillem Colom, by G. Mateu</i> . ....	128
Necrològica: Francesc Xavier Socias, per H. Medrano. <i>Obituary: Francesc Xavier Socias, by H. Medrano</i> . ....	143
Base de datos ICYT .....	147
Memòria de les activitats de la Societat d'Història Natural de les Balears durant l'any 1993. <i>Report of the activities of the Societat d'Història Natural de les Illes Balears during the year 1993</i> . ....	148
Signatura del Conveni de col.laboració amb el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller. ....	151
Normes de publicació del Bolletí de la SHNB .....	153
Full d'inscripció de socis de la Societat d'Història Natural de les Balears. ....	160



Els articles apareguts en el *Boll. Soc. Hist. Nat. de les Balears* estan recollits en les següents bases de dades: ICYT, PASCAL, RZ, GEOREF, GEOBASE.

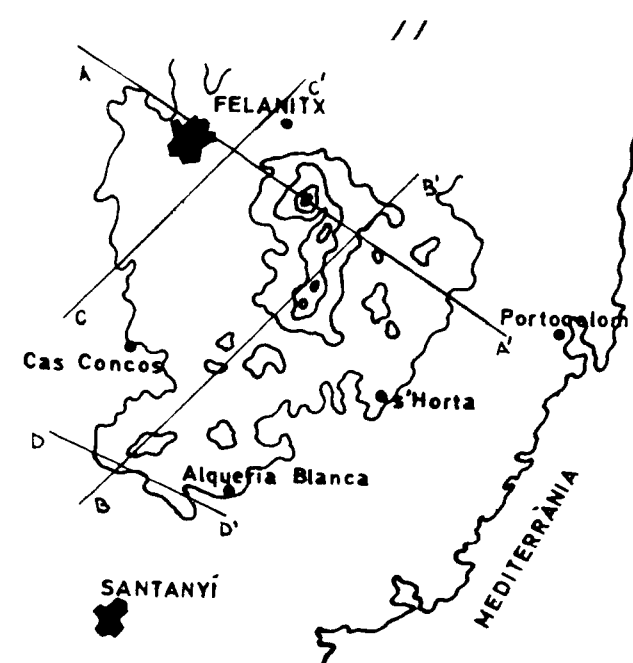
## Índex

Editorial	Pàg.
Ahr, W.M. La indústria del petroli avui. <i>The petroleum industry today</i> .....	9
Articles	
Forés, M. y Vilella, M. Una nueva especie de <i>Iberellus</i> Hesse, 1908 ( <i>Pulmonata: Helicidae</i> ) en la isla de Eivissa. <i>A new species of Iberellus Hesse 1908 (Pulmonata: Helicidae) on the island of Eivissa</i> .....	17
Cuerda, J., Vicens, D. y Gracia, F. <i>Mollusca (Gastropoda)</i> del Pleistoceno marino balear. Nuevas citas. <i>Molluscs (Gastropoda) of the marine balearic Pleistocene. New Citations</i> .....	31
Pretus, J.LI. Bioluminiscencia en <i>Gammarus aequicauda</i> ( <i>Crustacea, Amphipoda</i> ) y <i>Chaetomorpha crassa</i> ( <i>Chlorophyceae</i> ). <i>Bioluminescence in Gammarus aequicauda (Crustacea, Amphipoda) and Chaetomorpha crassa (Chlorophyceae) from the «Albufera des Grau» coastal lagoon (Minorca)</i> .....	41
Whitehead, P.F. Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic Islands. <i>Observacions sobre els Coleoptera de Mallorca, Illes Balears</i> .....	45
Carles-Tolrà, M. i Traveset, A. <i>Telomerina levifrons</i> Spuler ( <i>Diptera, Sphaeroceridae</i> ): nova cita per a la Mediterrània trobada a l'illa de Cabrera (Illes Balears). <i>Telomerina levifrons Spuler: New record to the Mediterranean collected in Cabrera island (Balearic Islands) (Diptera, Sphaeroceridae)</i> .....	57
Pretus, J.LI. i de Pablo, F. Nota sobre la captura d' <i>Ocythoe tuberculata</i> Rafinesque, 1814 ( <i>Cephalopoda: Ocythoidae</i> ) en aigües de Menorca. <i>Record of the cephalopod Ocythoe tuberculata Rafinesque, 1814 in Minorcan waters</i> .....	61
Palmer, M. i Vives, J. <i>Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera)</i> de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars. <i>Carabidae and Tenebrionidae (Coleoptera) from s'Albufera de Mallorca: Preliminary records</i> .....	65



TALLS ESTRUCTURALS DEL SECTOR MERIDIONAL  
DE LES SERRES DE LLEVANT (MALLORCA).

LL. MORAGUES (1993)



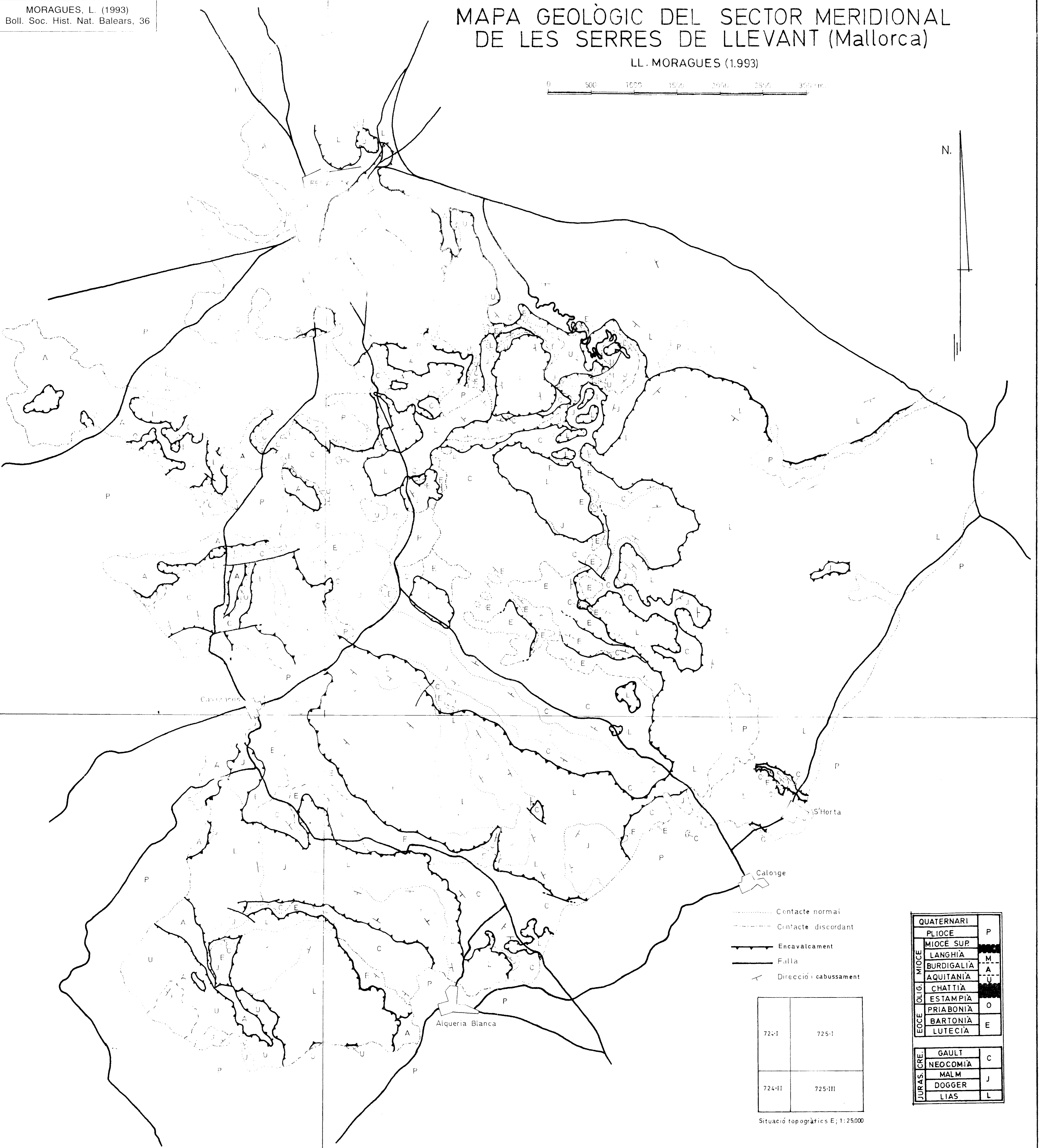
- I U.T. I
- U.T. II
- U.T. III
- U.T. IV
- U.T. V
- U.T. VI
- Postorogènic

# MAPA GEOLÒGIC DEL SECTOR MERIDIONAL DE LES SERRES DE LLEVANT (Mallorca)

LL. MORAGUES (1993)

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 m.

N.



- ..... Contacte normal
- - - - - Contacte discordant
- Encavalcament
- Falla
- × Direcció i cabussament

724-I	725-I
724-II	725-II

Situació topogràfica E; 1:25.000

QUATERNARI		
	PLIOCE	P
MIOCE	MIOCE SUP.	
	LANGHIA	M
	BURDIGALIA	A
	AQUITANIA	U
OLIG.	CHATTIA	
	ESTAMPIA	O
	PRIABONIA	
EOCE	BARTONIA	E
	LUTECIA	
JURAS. CRE.	GAULT	C
	NEOCOMIA	
	MALM	J
	DOGGER	
	LIAS	L